BIBLIOTHECA INDICA

A

COLLECTION OF ORIENTAL WORKS

PUBLISHED BY

ASIATIC SOCIETY OF BENGAL

NEW SERIES No 1287 & 1296

सूर्यसिद्धान्त ।

THE SURYYA SIDDHANTA



EDITED

TOGETHER WITH A COMMENTARY CALLED SUDHAVARSINI

BY

MAHAMAHOPADHYAYA SUDHAKARA DVIVEDI

PRINTED BY J. N. BOSE AT THE [illegible]LKINS PRESS COLLEGE SQUARE

AND PUBLISHED BY THE

ASIATIC SOCIETY, 1 PARK STREET

Calcutta

श्रीजानकीवल्लभो विजयते ।

संस्कृतभूमिका ।

जयति सरामो रामो जगतामुपकारकारणं येन ।
अकृत सशेषं शेषो विदितविशेषो निरवशेषं ॥

वराहमिहिरेण निजपञ्चसिद्धान्तिकायां भट्टोत्पलेन च स्वकृत-बृहत्संहिताटीकायां यस्य सूर्यसिद्धान्तस्य मतं बहूनि वचनानि च सङ्गृहीतानि स सूर्यसिद्धान्तो नायम् ।

भास्कराचार्येण स्वसिद्धान्तशिरोमणिगणिताध्यायभगणोपपत्तौ [illegible] सिद्धान्त सङ्गृहीतं तदत्र तादृगेवोपलभ्यते तथा तेनैव निजगोलाध्याययन्त्राध्याये (यष्ट्या शङ्कुवितत्य ज्ञात्वा वा कथ्यते सर्वम्) इत्यस्य मिताक्षरायां तथा (भावितयष्टिभ्रमणम्) इत्यादिना च यस्य सूर्यसिद्धान्तस्य मतं खण्डितं तन्मतमप्यस्यैव (द्रष्टव्याऽस्य ग्रन्थस्य त्रिप्रश्नाधिकारे श्लो ४०—४१ । परन्तु तेनैव निजगोलाध्यायगोलबन्धाधिकारे (तद्भगणाः सौरोक्ता व्यस्ता अयुतत्रयं कल्पे) इति यत्सौरमतं लिखितं तच्च नास्त्यस्मिन् सूर्यसिद्धान्ते द्रष्टव्याऽस्य ग्रन्थस्य त्रिप्रश्नाधिकारे श्लो ९—१०) । अतोऽयं सूर्यसिद्धान्तः प्रायो भास्करकालिकसूर्यसिद्धान्तानुकल्प *एवेत्यस्मयं प्रतीयते ।*

उपरिलिखितहेतुना भट्टोत्पलानन्तरं भास्कराचार्यतः प्रागेव भारतवर्षेऽस्य सूर्यसिद्धान्तस्य प्रचारो जात इति स्फुटम् ।

भट्टोत्पलेनाष्टाशीत्यधिकाष्टशततमे शकेऽ(८८८)र्थात् षट्पञ्चाधिकनवशततमखीष्टशके (९६६) वराहमिहिरकृतबृहज्जातकोपरि टीका निरमायि ।

भास्कराचार्येण च 'अष्टधास्वरूपाः कालस्य मूर्त्तयो भगणाश्रिताः'। इत्येतत्सूर्यसिद्धान्तश्लोकद्वयं बह्वादरेण स्वमतपोषणाय स्वभगणोपपत्तावुपन्यस्तम् । अतो यदि भास्करजन्मसमयात् षट्त्रिंशत्तमशका (१०३६) दर्थात् वेदेन्दुरुद्रखीष्टशकात (१११४) पूर्वं वर्षशतादस्य प्रचारसमयः कल्प्यते तदा प्रचारत्वादयं सूर्यसिद्धान्तो वेदेन्दुदशतम (१०१४) खीष्टशकासन्ने प्रादुरासीदिति सिध्यति ।

वेबरमहाशय—(Professor Weber) मतेन एजिप्ट-देशस्य तालमयस (Ptolemaias) नाम्ना नृपतिरेव भारतवर्षे संस्कृतभाषायां तुरुमयनाम्ना प्रसिद्ध । पश्चात् स एव असुरमय इति भारतवर्षे प्रसिद्धः । अतः टालमी (Ptolemy) नामक-गणकग्रन्थस्य आलमाजेस्ट—(Almajest) संज्ञस्यानुवाद एवायं सूर्यसिद्धान्त. । आलमाजेस्ट-सूर्यसिद्धान्तयोः प्रकाराणां भेदान्नायं सूर्यसिद्धान्त आलमाजेस्टानुवाद इति शङ्करबालकृष्णदीक्षितमतं साधु प्रतिभाति । मयदैत्यानुकम्पयाऽस्य सूर्यसिद्धान्तो भारतवर्षे प्राप्त इत्यत्र न कश्चित् संशयः । (द्रष्टव्यमस्य ग्रन्थस्य पृ ३३४)।

अत्रान्येभ्य आर्षसिद्धान्तेभ्यो बहूनि नूतनानि प्रकारान्तराणि सन्ति । अतोऽयं वसिष्ठब्रह्मसिद्धान्तादिभ्यो नूतन. । परन्त्वयं सूर्यसिद्धान्तः कृतयुगान्ते सूर्यप्रसादतो मयदैत्येन लब्धस्तस्माद

त्रयं नन्दशब्देन नव जिनशब्देन सिद्धशब्देन च चतुर्विंशतिः संख्या क्वापि न पठिता यतस्ते शब्दाः कृतयुगात्तानन्तरं भारतवर्षे प्रचलिता इति मद्विचित्रम्।

अस्तु यत् किमपि सत्यम्। संप्रति तु भारतवर्षीया विद्वांसोऽमुं सिद्धान्तं वेदवन्मन्यन्ते। गाणितिकाः स्नानजपहोमादिनाऽऽत्मान पूतीकृत्यामुं पठन्ति पाठयन्ति चन्द्रसूर्योपरागयोश्च महापुण्य-प्राप्तयेऽमस्य पाठं च कुर्वन्ति। ते महापुण्यजनकत्वादस्योपर्य-नेकाटीकाश्चापि कुर्वन्ति च। अत एव मयाऽपि भारतीयं यूरप-देशीयरीतीश्चावलम्ब्येयं सुधावर्षिणी टीका रचिता यया भारती-यानां यूरपदेशीयानां च मिथो नूतनप्रकारज्ञानेनोपकारो भवतीति दृढमाशासे।

अथ बङ्गाली-एशियाटिकसोसाइटी-सभ्येभ्यो मम विशेषो धन्यवादो यैरनुकम्पया स्वभाण्डारेण समादरेणेयं मुद्रितेति

२८—१०—१८१० [सुधाकरद्विवेदी।

अथ सुधावर्षिणीटीकासहितः
सूर्यसिद्धान्त आरभ्यते ।

अमलसौरमतं विकृतं कृतं
कुकृतिभिर्विरचय्य मतान्तरम् ।
तदखिलं परिशोधयति स्वतो
निजकरैर्विमलैर्हि सुधाकरः ॥ १ ॥

यदीयभ्रूलीला कलयति समस्तं जगदिदं
सगोपं श्रीरामं भुवनजनकं मोहयति च ।
भृशं नत्वा तां श्रीजनकतनयां तत्सहचरी-
प्रियालीमत्प्रीत्यै विरचयति टीकां कृतिकृती ॥ २ ॥

अचिन्त्याव्यक्तरूपाय निर्गुणाय गुणात्मने ।
समस्तजगदाधारमूर्त्तये ब्रह्मणे नमः ॥ १ ॥

इदं मङ्गलं केनचिन्मुनिवरेण मेरुपृष्ठे ज्योतिःशास्त्रजिज्ञासुमुनीनामग्रे कृतमिति नृसिंहदैवज्ञेन सौरभाष्ये तथा कमलाकरेण सौरवासनायामभिहितं तद्वाक्यं च ।

"अत्राविच्छिन्नपारंपर्येणेयं कथा स्मर्यते—

मेरुपृष्ठे सकलेषु मुनिगणेषु स्थितेषु कश्चिन्मुनिस्तान् प्रत्यगमत् । ततस्ते मुनिवरं समालोक्य तत्र आसनपाद्यार्घ्यादिना तस्य

पूजां विधायेदमूचुः—स्वामिन् त्वं नो भूभूधरत्रिदशदानवमानवादैर्ग्रहनक्षत्रचारस्यावस्थानादिकं कालज्ञानं च कथयस्वेति ।

तदुक्तम् ।

मेरुपृष्ठे सुखासीनाः सकला ऋषयः पुरा ।
तदन्तरे समायातो मुनिः कश्चिद्द्विजोत्तमः ॥
कुतो ह्यागमनं स्वामिन् तमूचुः श्रूयतां द्विजाः ।
सूर्यलोकात् समायातः का कथा तत्र वर्त्तते ॥
श्रीसूर्येण स्वयं तात मयाऽयं प्रतिबोधितम् ।
कालज्ञानं मया तस्मात्तद्विज्ञानं समर्पय ॥
स्वामिन् न कथयस्वेति शृण्वन्तु स्वस्थमानसाः । इति

ततस्तेन श्रीसूर्यमयमवादो मुनीन् प्रत्यादिष्टः । तत्रादौ शिष्यशिक्षार्थं ग्रन्थसमाप्त्यर्थं च नमस्काररूपमङ्गलाचरणमाह ।

सर्वैष्टीकाकारैरिदं मङ्गलं ब्रह्मपक्षे व्याख्यायते तत्तु प्रसिद्धमेव । तथैवाव्यक्तगणितपक्षे व्याख्यायते तद्यथा—

तस्मै ब्रह्मस्वरूपाय बीजगणिताय नमः । किंविशिष्टाय अचिन्त्याव्यक्तरूपाय । ये अकारादिवर्णास्तैः विचारयोग्य तथाऽव्यक्तैर्यावत्तावदादिभिर्वर्णैः यद्बुध्यते प्रकाश्यते तदचिन्त्याव्यक्तरूपं तस्मै । निर्गुणाय निर्गता गुणा जीवा यत्र तन्निर्गुणं तस्मै । अत्र जीवागणितं नास्तीति भावः । गुणात्मने गुणानामर्थात् गुणनभजनादीनामात्मा यस्तस्मै । समस्तजगदाधारमूर्तये । गणनया सर्वेषां स्थितिमानप्रतिपादनात् समस्तजगत आधारमूर्तिर्यस्तस्मै । एवं विशिष्टाय बीजगणिताय सकलकलाकलनसमर्थाय नमः ।

प्राचीनमतेन मुनिवरकृतमङ्गलेनेदं शास्त्रमर्थतः प्रतिपादितमिति स्फुटमिति ॥ १ ॥

अथ स च मुनिवरस्तान् प्रत्याह।

अल्पावशिष्टे तु कृते मयो नाम महासुरः।
रहस्यं परमं पुण्यं जिज्ञासुर्ज्ञानमुत्तमम् ॥२॥
वेदाङ्गमग्र्यमखिलं ज्योतिषां गतिकारणम्।
आराधयन् विवस्वन्तं तपस्तेपे सुदुश्चरम् ॥३॥
तोषितस्तपसा तेन प्रीतस्तस्मै वरार्थिने।
ग्रहाणां चरितं प्रादात् मयाय सविता स्वयम् ॥४॥

कृते कृतयुगे, अल्पावशिष्टे स्वल्पोर्वरिते। अत्र नव्यमतेन कटपयवर्गभवैरिहेत्यादिना (अ = ०। ल = ३। प = १।) अल्पावशिष्टे त्रिंशदधिकशतवर्षावशिष्टे। मयस्थानं च 'भूमि-कक्षाद्वादशांशे लङ्कायाः प्राक् शाल्मलि द्वीपे मयो नाम महासुर-स्तपस्तेपे' इति नृसिंहदैवज्ञा ऊचुः। रहस्यं गोप्यं दुर्जनेभ्यस्तदुक्तं शाकल्यसंहितायाम् —

"न देयं यस्य कस्यापि रहस्यं शास्त्रमुत्तमम्।
एतद्देयं सुशिष्याय मुने वत्सरवासिने॥"

परमं पुण्यं पाठमात्रेण पुण्योत्पादकम्। तथा च वसिष्ठसिद्धान्ते—

य इदं शृणुयाद्भक्त्या पठेद्वा सुसमाहितः।
ग्रहलोकमवाप्नोति सर्वनिर्मुक्तकिल्बिषः॥

षण्णां वेदाङ्गानां मध्ये श्रेष्ठम्। तथा च वसिष्ठसंहितायाम्—

वेदस्य चक्षुः किल शास्त्रमेतत् प्रधानताङ्गेषु ततोऽस्य जाता।
अङ्गैर्युतोऽन्यैः परिपूर्णमूर्त्तिश्चक्षुर्विहीनः पुरुषो न किञ्चित्॥

विवस्वन्तं सूर्यम् । किंभूतं ज्योतिषां गतिकारणम् । पुनः किंभूतं दुश्चरसन्धैः कर्तुमशक्यम् । वेदाङ्गमिति विशेषणेन ब्राह्मणैरेवाध्येतव्यम् । तथा च वसिष्ठः ।

अध्येतव्यं ब्राह्मणैरेव तस्माज्ज्योतिःशास्त्रं पुण्यमेतद्रहस्यमिति । अस्मादितरशास्त्राणां वेदाङ्गत्वमित्यत्र वसिष्ठः—

ऋतुक्रियार्थं श्रुतयः प्रवृत्ताः
कालाश्रयास्ते क्रतवो निरुक्ताः ।
शास्त्रादमुष्मात् किल कालबोधो
वेदाङ्गतामुष्य ततः प्रसिद्धा —इति ॥

तादृशेन दुश्चरतपसा तुष्टः सविता विवस्वान् स्वयमागत्य तस्मै वरार्थिने मयाय ग्रहाणां चरितरूपं वरं प्रादादिति । शेषं स्पष्टम् ॥ २-४ ॥

सूर्य उवाच—

विदितस्ते मयाभावस्तोषितस्तपसा ह्यहम् ।
दद्यां कालाश्रयं ज्ञानं ग्रहाणां चरितं महत् ॥५॥

हे मय ते भावस्तवाभिप्रायो विदितो मयेति शेषः । वा मया तेऽभावो विदितः । अहं हि ते तपसा तोषितः । अतः कालाश्रयं कालाधीनं ज्ञानं ग्रहाणां महच्चरितं चार्वज्योतिःशास्त्रात्मकं दद्यां दास्यामीति ॥ ५ ॥

सूर्यसान्निध्यवशेन तत्तीक्ष्णतेजसा प्राणिनां मरणं दूरम् एवो-पदेशकरणेन रवेः स्थैर्यत्वमावश्यकं स्थैर्ये च भगणभ्रमणानुपपत्तिरत आह ।

न मे तेजःसहः कश्चिदाख्यातुं नास्ति मे क्षणः।
मदंशः पुरुषोऽयं ते निःशेषं कथयिष्यति ॥६॥

कश्चिदपि जनो मत्सान्निध्यमुपास्थितो मे तेजःसहो न। यदि तथा मत्सान्निध्यमुपास्थितः कश्चित्तेजःसहो भवेदपि तर्हि भगण-भ्रमणानुपपत्त्या ज्योतिःशास्त्रज्ञानमाख्यातुं मे क्षणः समयो नास्ति; अतोऽहं त्वा निर्देशेनायं मदंशः पुरुषो यवनाचार्यस्ते निःशेषं ज्ञानं कथयिष्यति। अत्र बहुषु प्राचीनपुस्तकेषु पूर्वार्धा-नन्तरं 'रोमके नगरे ब्रह्मशापान्म्लेच्छावतारधृक्' इत्यधिकः पाठः। सूर्यारुणसंवादे ब्रह्मशापात् सूर्यस्य म्लेच्छावतारः प्रसिद्धस्तदर्थं मत्कृता पञ्चसिद्धान्तिकाटीकावलोकनीया। नव्यानां मतेऽयमेव सूर्यांश' पुरुषो मिश्र (एजिप्त) देशनिवासी हीरोसंज्ञको येन प्रथमं क्षेत्रयुक्त्या त्रिभुजक्षेत्रफलं 'सर्वदोर्युतिदलं चतुःस्थितं बाहुभिर्विरहितं च तद्वधात्। मूलमस्फुटफलं चतुर्भुजे स्पष्टमेव-मुदितं त्रिबाहुके ॥' इत्यनेन विधिनाऽऽनीतम् ॥६॥

इत्युक्त्वान्तर्दधे देवः समादिश्यांशमात्मनः।
स पुमान् मयमाहेदं प्रणतं प्राञ्जलिस्थितम् ॥७॥

इति पूर्वोदितमुक्त्वा स सूर्यमण्डलस्थो दिव्यपुरुषो देवो निजस्यांशमग्रस्थितमंशपुरुषं समादिश्य 'मयं प्रति ज्योतिः-शास्त्रज्ञानं निःशेषं वक्तव्यमित्युपदिश्य अन्तर्दधे मयनेत्रागोचरतां जातः। स पुमांश्च प्रणतं प्राञ्जलिना मिलितहस्तयुगेन स्वाग्रे विनीतं स्थितं मयं प्रतीदं वक्ष्यमाणमाह कथयति स्म ॥ ७ ॥

शृणुष्वैकमनाः पूर्वं यदुक्तं ज्ञानमुत्तमम् ।
युगे युगे महर्षीणां स्वयमेव विवस्वता ॥८॥

हे मयैकमनाः (एकस्मिन्नेव कर्मणि मनो यस्यासौ ।) सन् तदुत्तमं ज्ञानं शृणु । अन्यविषयेभ्यो मनः समाहृत्य मदुक्ते वाक्ये मनो दत्त्वा श्रुतिद्वाराऽऽत्ममनःसंयोगेन प्रत्यक्षं कुर्विति । तत् किं ज्ञानं यद्विवस्वता सूर्येण पूर्वं युगे युगे महर्षीणां स्वयमेवोक्तं कथितम् । ब्रह्मादिसिद्धान्तात् पूर्वमेवायं कथित इति भावः ॥८॥

ननु पौलिशरोमकादिप्रणीतभावनादिभिन्नत्वादिदं सूर्यप्रणीत-शास्त्राद्भिन्नं कथं मया मयेन श्रोतव्यमित्यत आह ।

शास्त्रमाद्यं तदेवेदं यत् पूर्वं प्राह भास्करः ।
युगानां परिवर्त्तेन कालभेदोऽत्र केवलः ॥९॥

इदं तदेवाऽऽद्यं शास्त्रं यच्च पूर्वं भास्करः सूर्यः प्राह प्राकथयत् । किन्तु युगानां परिवर्त्तनात् केवलं कालभेदो यातैष्यकालभेदः । अर्थात् सूर्येणान्यस्मिन् समये पूर्वं कथितं मया तु तदेवेदानीं कथ्यत इति । नहि कालभेदेन ग्रहगणनायामन्तरमस्तीति वाच्यम् । अन्तरितशास्त्रस्य श्रवणे प्रीत्यभावात् कथनानौचित्याच्च । अत एव सौरवासनायां कमलाकरः —

“परमत्र कालभेदमात्रं तत् तद्युगस्थमिदमेतद्युगस्थमिति नात्र भगणकृतो भेदार्थः । यद्येवं वर्त्तमानकल्पेऽस्मिन् ये भगणास्ते तदन्तर्गता एकरूपा एव । तद्विभागा एव युगानीति तत्सम्बन्धेन भिन्नभिन्नभगणकल्पनं नोचितं न्यायविदाम् । ननु विशेषो-क्त्यभावात् कथं युगयुगे तत्कथनमिति चेत् । मदुक्तमिदं वास्तव-

मयेऽल्पबुद्धयो मनुष्या अन्यथा स्वकल्पितं सौरपाठं कथयिष्यन्तीति श्लोकस्य रक्षणार्थमेव युगेयुगे कथनमावश्यकमित्याशयः ।" अत्र रङ्गनाथादिकृतं व्याख्यानं सर्वमसङ्गतमिति धीमद्भिर्भृशं विचिन्त्यमिति ॥८॥

इदानीं कालभेदः कथं भवतीति प्रतिपाद्यते ।

लोका†नामन्तकृत् कालः कालोऽन्यः कलनात्मकः ।
स द्विधा स्थूलसूक्ष्मत्वान्मूर्त्तश्चामूर्त्त उच्यते ॥ १० ॥

लोकानां प्राणिनामन्तकृत् नाशकर्त्ता एकः कालो यमराजानुयायी प्रसिद्धः 'कालदण्डाद्यमो दण्ड'मिति मार्कण्डेयपुराणान्तर्गतदुर्गासप्तशतिकावचनात् । अन्यः कलनात्मको गणनात्मकः कालो ज्यौतिषसिद्धान्ते किलेह प्रसिद्धः । स च स्थूलसूक्ष्मत्वात् मूर्त्तोऽमूर्त्तश्चोच्यते कथ्यते । स्थूलः कालो मूर्त्तः सूक्ष्मश्चामूर्त्त इति क्रमेण कथ्यते । अस्य शास्त्रस्य कालाधीनत्वात् प्रथमं कालपरिभाषैव समुचितेति मनसि संप्रधार्यादौ कालपरिभाषैवोक्ता सूर्यांशदेवेन ॥ १० ॥

इदानीं स्थूलसूक्ष्मकालमानं बोधयति ।

प्राणादिः कथितो मूर्त्त-
स्त्रुट्याद्योऽमूर्त्तसंज्ञकः ।
षड्भिः* प्राणैर्विनाडी स्यात्
तत्षष्ट्या नाडिका स्मृता ॥ ११ ॥

---

† बहुषु पुस्तकेषु भूतानामिति पाठः ।

* प्राणादिः कथितो मूर्त्तस्त्रुट्याद्यो नपुंसकः ।
मूले लिङ्गे यत्पाठः युक्तिविरुद्ध इति बोध्यम् ॥

स्वस्थपुरुषस्य श्वासोच्छ्वासान्तर्वर्ती कालः प्राणः स च दशगुरुवर्णोच्चारणकालेन समो भवति 'गुर्वक्षरैः खेन्दुमितैरसु'-रिति भास्करोक्तेः। प्राण आदिर्यस्य स प्राणादिर्विघटिका-घटिकादिकालो मूर्त्तः। अयमर्थः स्थूलत्वाद्व्यवहारे स च गणयितुं शक्यते। त्रुट्याद्यस्तु निमेषपर्यन्तकालश्च सूक्ष्मत्वादमूर्त्तः स च व्यवहारे नैव यन्त्रादिना गणयितुं शक्यत इति भावः। "सूच्या भिन्ने पद्मपत्रे त्रुटिरित्यभिधीयते" इति नारदोक्तेः। "योऽक्ष्णोर्निमेषस्य खरामभागः स तत्परस्तच्छतभाग उक्ता त्रुटिः"रिति भास्करोक्तेश्च स कालोऽतिसूक्ष्मत्वादेव यन्त्रादिनोपलक्ष्यते-ऽतोऽमूर्त्तत्वं तस्य युक्तमिति। अथ व्यवहारोपयोगित्वात् काल-परिभाषा कथ्यते षड्भिः प्राणैरित्यादि। षड्भिरसुभिरेका विनाडी विघटिका भवति। तासां विघटिकानां षष्ट्या एका नाडिका घटिका स्मृता गणकैरिति। अङ्गुष्ठमूलगता कफवात-पित्तद्योतिका नाडी यावता कालेनैकरूपां गतिं वहति स कालो नाडीसंज्ञः। एवं घटीयन्त्रेण यः कालः उत्पद्यते स घटीसंज्ञो दण्डयन्त्रेणोत्पन्नश्च दण्डाख्यः। एवं यन्त्रभेदेन नामभेदो वस्तुतस्ते शब्दा एकपर्याया एव। उपसर्गेण धात्वर्थो बलादन्यत्र नीयते—इत्यादिनात्र वि—उपसर्गेण तत्षष्टिभागात्मकः कालो विघटिका भवतीति सर्वज्योतिर्विदामतिरोहितमेव ॥ ११ ॥

तत्षष्ट्या तु भवेत्सा च [illegible]षष्ट्या भव च स
तत्षष्ट्या कौतुकं प्रोक्तं तत्षष्ट्या प्राण उच्यते ॥
षड्भिः प्राणैर्विनाडी स्यात् तत्षष्ट्या नाडिका स्मृता।
इति विशेषः कश्चित्प्राच्यपुस्तकेषूपलभ्यते।

इदानीमन्याः कालपरिभाषा आह।

नाडीषष्ट्या तु नाक्षत्रमहोरात्रं प्रकीर्त्तितम्।
तत्त्रिंशता भवेन्मासः सावनोऽर्कोदयैस्तथा॥१२॥
ऐन्दवस्तिथिभिस्तद्वत् संक्रान्त्या सौर उच्यते।
मासैर्द्वादशभिर्वर्षं दिव्यं तदह उच्यते॥ १३॥
सुरासुराणामन्योन्यमहोरात्रं विपर्ययात्।
तत्षष्टिः षड्गुणा दिव्यं वर्षमासुरमेव च॥१४॥

नाडीनां षष्ट्या नाक्षत्रमहोरात्रं भवति। एकनक्षत्रस्योदयानन्तरं यावता कालेन तस्य पुनरुदयः स नाक्षत्राहोरात्रकालः। तेषामहोरात्राणां त्रिंशता मासो नाक्षत्रमासो भवति। तथाऽर्कोदयैः सावनो मासो भवति। अत्रैतदुक्तं भवति। सूर्योदयद्वयान्तरमर्कसावनदिनं तेषां त्रिंशता सावनमासो भवतीति। एवं नाक्षत्रमानं सावनमानं च प्रतिपादितम्॥ १२॥ तद्वत् तिथिभिस्त्रिंशत्तिथिभिरैन्दवश्चान्द्रो मासो भवति। रवीन्द्वोर्युतिरमावस्यान्ते भवति ततो यावता कालेन पुनस्तद्युतिर्भवति स एव चान्द्रो मासः। एकस्मिन् चान्द्रे मासे त्रिंशत् तिथयस्तदा रवीन्द्वोरन्तरं च चक्रांशा अतोऽनुपातेनैकस्यां तिथौ रविचन्द्रयोर्द्वादशभागा अन्तरम्। एवं चान्द्रमानं जातम्। एवं संक्रान्त्या सौरः सौरमासो भवति। एकराशिं हित्वा यावता कालेन रवी राश्यन्तरं याति स सौरो मासस्तत्त्रिंशद्भागः सौरं दिनं भवतीति सौरमानम्। द्वादशभिर्मासैः सौरैर्वर्षं सौरवर्षं भवति तदेव दिव्यमहो देवानां दिनमुच्यते। गोलयुक्त्या नाडीक्रान्ति-

मण्डलसम्पातस्थो रविर्यावता कालेन पुनस्तत्सम्पातमेति तदेव दिव्यं दिनं भवतीति। इयं दिव्यदिनपरिभाषा चायनांशगत्यज्ञानतः पूर्वाचार्यैरुक्ता। भास्कराचार्येणापि "रवेश्चक्रभोगोऽर्कवर्षं प्रदिष्टं द्युरात्रं च देवासुराणां तदेव" इत्यनेन निरयणसौरवर्षतुल्यमेव देवासुराणामहोरात्रं भ्रान्तितः कथितमिति सुधीभिर्भृशं विचिन्त्यमिति ॥ १३ ॥ सुरासुराणां देवराक्षसानां विपर्ययादन्योन्यं मिथोऽहोरात्रं भवति। यदा देवानां दिनं तदा दैत्यानां रजनी यदा देवानां रजनी तदा दैत्यानां दिनमिति गोलस्थित्या देवासुराणां सौम्ययाम्यध्रुवाधःस्थितत्वाच्च गोलविदां स्फुटम्। तेषां दिव्यदिनानां षष्टिः त्रिंशिनिघ्ना षड्गुणाऽर्थात् पञ्चाधिकशतत्रयदिव्यदिनेन दिव्यमासैर्वं च वर्षं भवतीति द्वादशभिर्मासैर्वर्षमिति परिभाषया सिध्यतीति ॥ १४ ॥

इदानीं युगमानमाह।

> तद्द्वादशसहस्राणि चतुर्युगमुदाहृतम्।
> सूर्याब्दसंख्यया द्वित्रिसागरैरयुताहतैः ॥१५॥
> सन्ध्यासन्ध्यांशसहितं विज्ञेयं तच्चतुर्युगम्।
> कृतादीनां व्यवस्थेयं धर्मपादव्यवस्थया ॥१६॥

तेषां पूर्वोक्तानां दिव्यवर्षाणां द्वादशसहस्राणि स्मृतिकारैश्चतुर्युगमुदाहृतं कथितम्। चतुर्णां युगानां युगादीनां कृतत्रेताद्वापरकलिसंज्ञानां समाहारश्चतुर्युगमेकं महायुगमित्यर्थः। तच्चतुर्युगं सन्ध्यासन्ध्यांशसहितं च सौरवर्षसंख्ययाऽयुताहतैर्दशसहस्रगुणितैर्द्वित्रिसागरैर्द्वात्रिंशदधिकचतुःशतैः सौरवर्षैर्विज्ञेयम्।

प्राचीनाना मतेन चत्वार सागरा समुद्रा "पयोधरीभूतचतुःसमुद्राम्" इति कालिदासोक्तेस्तेन सागरशब्देन संख्याचतुष्टयं गृह्यते। चतुर्युगमानस्य चतुर्थांशो नैकयुगमानं भवतीति कृतादीनामित्याद्याह। धर्मपादव्यवस्थया कृतादीना कृतत्रेताद्वापरकलीनामिय वक्ष्यमाणा मितिर्विज्ञेया। अत्रैतदुक्त भवति। यथा कृते धर्मस्य चत्वार पादा। त्रेताया त्रय। द्वापरे द्वौ। कलावेक पाद। एव चतुर्युगे धर्मस्य दश पादास्ततोऽनुपातेन दशभि पादैश्चतुर्युगमान तदा कृतत्रेतादिपादे किमिति कृतादीना मितिरानेयेति ॥ १५—१६ ॥

इदानीं ता एव तेषा मितीराह।

युगस्य दशमो भागश्चतुस्त्रिद्व्येकसङ्गुणः।

क्रमात् कृतयुगादीनां षष्ठांश' सन्ध्ययोः स्वकः॥१७॥

पूर्वोदितस्य युगमानस्य दशमो भागश्चतुर्धा क्रमाच्चतुर्भिस्त्रिभिर्द्वाभ्यामेकेन गुणित कृतयुगादीना सन्ध्यासन्ध्यांशसहितं मानं स्यादिति शेषम। यथा—

दिव्यचतुर्युगमानस्य १२००० दशमांश =१२००

कृतम् =चतुर्गुणित =४८००। त्रेता =त्रिगुणित =३६००।

द्वापर =द्विगुणित =२४००। कलि =एकगुणित =१२००।

इद कृतादिमान मनूक्तादिव कुत इति शङ्का परिहरन्नाह षष्ठांश सन्ध्ययो स्वक। युगस्य स्वक स्वीय षष्ठांश सन्ध्ययोर्मान भवतीति। यथा कृतमानम=४८००। अस्य षष्ठांश =८००। इद सन्ध्ययोर्मानम। एतदर्धम=४००=कृतयुगादौ सन्ध्या।

तथा तन्मितान्येव ४०० वर्षाणि कृतयुगान्ते सन्ध्या । एवं सन्ध्याभ्यां रहितं पूर्वोक्तं कृतयुगमानं शेषं ४००० शुद्धकृतयुगमानं मनुस्मृतौ मनूक्तसममेव । एवं सन्ध्याभ्यां रहितं सूर्यसिद्धान्तयुगमानं शुद्धं मनूक्तसमं युगमानं भवतीति । यथा सूर्यास्तासन्ने घटिकात्रयमिता नक्षत्रदर्शनात् सन्ध्या तथा सूर्योदयासन्ने चान्या तन्मिता सन्ध्या । एवं युगारम्भासन्ने तथा युगावसानासन्ने च तदीया सन्ध्या । यदि ज्यौतिषवेदाङ्गोक्तस्य परमदिनमानस्य ३६ घटिकाः सन्ध्याघटीभिस्त्रिमिताभिर्विभज्यन्ते तर्हि लब्धिर्द्वादशमिताऽऽयाति । अतः परमदिनमानस्य द्वादशांशः सन्ध्या । एवं परमयुगमानस्य द्वादशांशस्तदीया सन्ध्येति प्राचीनकल्पनं युक्तियुक्तं ध्येयम् । वस्तुतस्तु क्षितिजाधःस्थस्य रवेर्दृग्मण्डलीया अध उन्नतांशा अष्टादशांशसमा यावत्तावन्नक्षत्रदर्शनं भवतीत्यसकृदन्यैर्वेधेन निश्चितम् । तत्रस्थस्य रवेर्यावदध उन्नतमानं तदेव सन्ध्यामानं समुचितं तत्तु निरक्षे दृग्मण्डलाकारे नाडीमण्डले गोलयुक्त्या घटिकात्रयमायाति । अन्यत्र तु पलांशक्रान्त्यंशोन्नतभागजातचापत्रिभुजेनाध उन्नतमानं चापीयत्रिकोणमित्याऽऽनीय तत्तुल्यमेव वास्तवं सन्ध्यामानं सुधीभिर्बोध्यमित्यलं प्रसङ्गागतविचारेण ॥ १७ ॥

इदानीं मनुमानं तत्सन्धिमानं चाह ।

युगानां सप्ततिः सैका मन्वन्तरमिहोच्यते ।
कृताब्दसंख्या तस्यान्ते सन्धिः प्रोक्तो जलप्लवः ॥१८॥

युगानां महायुगानां सैका सप्ततिरिह मन्वन्तरमुच्यते । सैकसप्ततिमहायुगैरन्यो मनुर्भवतीत्यर्थः । तस्य मनोरन्तेऽवसाने कृताब्दसंख्या पूर्वोदितसन्ध्यासन्ध्यांशसहितकृतयुगमानसंख्या या स

एष सन्धिर्भवति। तत्सन्धिकालपर्यन्त जलप्लव प्रोक्त। तावत्काल पर्यन्तं जलेन पूर्णा सकला मही भवतीति। अथ सन्धि पूर्वोक्तयुगमानद्वादशांशसम मनुमानद्वादशांशसमोऽत एवाह सन्धि प्रोक्तो जलप्लव। अय सन्धि पूर्वापरमनुकालाश्रितो न किन्तु एकस्य मनोरभावात् पृथिव्या जलपूर्णत्वात् कृताब्दसंख्यासमे कालेऽन्यो मनुराविर्भवत्यतो गतमनुविरामवर्त्तमानमनुजन्मान्तर्वर्त्ती काल इति प्राचीनवाक्यप्रमाणमेव हेतुर्नान्यत कारणं वक्तु शक्यते ॥ १८ ॥

अथ कल्पप्रमाण सन्धौ विशेष चाह।

ससन्धयस्ते मनवः कल्पे ज्ञेयाश्चतुर्दश।
कृतप्रमाणः कल्पादौ सन्धिः पञ्चदशः स्मृतः ॥१९॥

ते पूर्वोदितमाना मनव सन्धिभि सहिता कल्पे चतुर्दश भवन्ति। कल्पे चतुर्दश मनवश्चतुर्दश सन्धयश्च भवन्तीत्यर्थ। अथ कल्पादौ प्रथममन्वादौ कृतप्रमाण कृतयुगाब्दपरिमाण पञ्चदश सन्धिश्च प्राचीनै स्मृत। एवमेकस्मिन् कल्पे चतुर्दश मनव पञ्चदश सन्धयश्च भवन्तीत्यर्थत एव सिध्यति। एवं चतुर्दशमनुषु महायुगमानम् = ७१ मयु × १४ = ९९४ मयु। कृतयुगे महायुगमानम् = $\frac{\text{४ मयु}}{\text{१०}}$। इदं पञ्चदशगुण कल्पे सर्वसन्धिमानम् = $\frac{\text{४ × १५ महायु}}{\text{१०}}$ = ६ मयु। मनुसन्धिमहायुगानां योगे चैकस्मिन् कल्पे महायुगानि सहस्रमितानि तान्येवाग्रिमश्लोकेनाचार्य कथयति।

इत्थं युगसहस्रेण भूतसंहारकारक।
कल्पो ब्राह्ममहः प्रोक्तं शर्वरी तस्य तावती ॥२०॥

इत्थं पूर्वोक्तगणनाप्रकारेण भूतसंहारकारकः प्राणिविनाशकर्त्ता कल्पो विद्यते । तदेव ब्राह्मं ब्रह्मणोऽह्नो दिनं प्रोक्तं तस्य ब्रह्मणस्तावती दिनतुल्या शर्वरी रात्रिश्च भवति । एवं ब्रह्मणोऽहोरात्रे कल्पद्वयं भवतीत्यर्थाद्गम्यते ॥ २० ॥

अथ ब्रह्मण आयुःप्रमाणं वर्त्तमानस्यातीतवयोमानं चाह ।

परमायुः शतं तस्य तयाऽहोरात्रसंख्यया ।
आयुषोऽर्धमितं तस्य शेषकल्पोऽयमादिमः ॥२१॥

तस्य ब्रह्मणस्तया पूर्वोदितयाऽहोरात्रसंख्यया शतं शतवर्षाणि परमायुः । यथा मनुष्याणां परमायुः पञ्चदिनसहितं विंशत्यधिकशतवर्षमितमायुर्निरुक्तमपि मनुष्या न तावत्कालपर्यन्तं जीवन्ति । एवमत्रापि तावत्कालपर्यन्तं ब्रह्मणो जीवनं न भवेच्चेत् तर्हि तदायुर्निर्देशो व्यर्थ इत्याशङ्कानिराकरणाय रङ्गनाथेन स्वगूढार्थप्रकाशकटिप्पणे 'परमन्यत् हे मय त्वं शृणु तस्य ब्रह्मणस्तयाऽहोरात्रसंख्यया शतं शतवर्षाणि आयुः । अथ वा हे परमभक्त मय तस्य तयाऽहोरात्रसंख्यया शतमायुः" इति व्याख्यातम् । तस्य वर्त्तमानब्रह्मण आयुषोऽर्धमितं गतम् । शेषे उत्तरार्धायुर्दाये यः कल्पोऽसौ शेषकल्पोऽयमादिमः प्रथम एव वर्त्तमानदिने बोध्य इति शेषः । विष्णुपुराणे च—

"निजेनैव तु मानेन आयुर्वर्षशतं स्मृतम् ।
तत् पराख्यं तदर्धं तु परार्धमभिधीयते" ॥ इति

एवमस्मिन्वर्त्तमानकल्पे काले कियन्तो ब्रह्माणो गता इति वक्तुमशक्या अत एव भास्कराचार्यैः "यतोऽनादिमानेष कालस्त-

तोऽहं न वेद्म्यत्र पद्मोद्भवा ये गतास्तान्" इति। अत्र सूर्यसिद्धान्ते वर्त्तमानब्रह्मण आयुषोऽर्धं गतमिति प्रतिपादितं परन्तु सिद्धान्तवटेश्वरे तु "कजन्मनोऽष्टौ सदला: समा ययुः" इत्यनेनाऽऽयुषः सार्धवर्षाष्टकं गतमिति विलिखितम्। एवमागमद्वैविध्ये भास्कर:।

"तथा वर्त्तमानस्य कस्याऽऽयुषोऽर्धं
गतं सार्धवर्षाष्टकं केचिदूचुः।
भवत्यागमः कोऽपि नास्योपयोगो
ग्रहा वर्त्तमानद्युयातात् प्रसाध्याः" ॥ इत्याह।

यद्यपि ग्रहगणिते ब्रह्मणो गतवर्षैर्दिनैर्वा ग्रहचाराभावात् न प्रयोजनं ग्रहचारस्यैकस्मिन्नेव कल्पे ब्राह्मे दिन एव पूर्णत्वात् तथापि धर्मादिकृत्यानुष्ठाने सङ्कल्पप्रयोगादौ ब्रह्मण आयुर्गतमानमावश्यकमतो भास्करप्रकथनं न युक्तम्। अत्र सर्वैर्वैदिकैः सूर्यसिद्धान्तमतमेवाङ्गीकृत्य सङ्कल्पे "ब्रह्मणो द्वितीयपरार्धे" इति प्रयोगः क्रियत इति स्फुटं सर्वं विदाम् ॥ २१ ॥

अथ वर्त्तमाने ब्रह्मणो दिनेऽस्मिन् कल्पे कियन्तो गता इत्याह।

कल्पादस्माच्च मनवः षड्व्यतीताः ससन्धयः।
वैवस्वतस्य च मनोर्युगानां त्रिघनो गतः ॥२२॥
अष्टाविंशाद्युगादस्माद्यातमेतत् कृतं युगम्।
अतः कालं प्रसङ्ख्याय सङ्ख्यामेकत्र पिण्डयेत् ॥२३॥

अस्मात् कल्पात् कल्पारम्भात् षड्मनवो व्यतीताः। सप्तमस्य वर्त्तमानस्य वैवस्वतस्य च मनोर्युगानां महायुगानां त्रिघनः सप्तविंशतिर्गतः। अस्माद्वर्त्तमानादष्टाविंशद्युगात् महायुगादेतत् कृतं

युगं च यातम्। अतः पूर्वोदितेभ्यो मन्वादिमानेभ्यः सर्वां संख्यां प्रसंख्याय गणयित्वा गणकः एकैकस्मिन् स्थाने पिण्डयेत् मिश्रीकुर्यादिति।

गतानां षण्णां मनूनां नामानि भास्करेणोक्तानि। तद्यथा।—

"स्वायम्भुवो मनुरभूत् प्रथमस्ततोऽमी
स्वारोचिषोत्तमजरैवततामसाख्याः।
षष्ठस्तु चाक्षुष इति प्रथितः पृथिव्यां
वैवस्वतस्तदनु संप्रति सप्तमोऽयम्॥

अन्येषामवशिष्टानां सप्तानां नामानि भागवतादिपुराणेषु प्रसिद्धानि ॥ २२—२३ ॥

अथ कल्पादितः सृष्टिप्रारम्भकालमाह।

ग्रहर्क्षदेवदैत्यादि सृजतोऽस्य चराचरम्।
कृताद्रिवेदा दिव्याब्दाः शतघ्ना वेधसो गताः ॥२४

अस्य वर्तमानस्य वेधसो ब्रह्मणो ग्रहर्क्षदेवदैत्यादि रचयतः शतघ्नाः कृताद्रिवेदाः शतगुणा वेदसप्तवेदाः = ४७४०० दिव्याब्दा गताः। ब्रह्मदिनादितः शतघ्नवेदसप्तवेददिव्याब्देषु गतेषु ब्रह्मा सृष्टिं रचयित्वाऽऽकाशे नियोजितवान्। ब्रह्मगुप्तादयो ब्रह्मदिनादावेव ग्रहादिसृष्टिं कथयन्ति। तन्निराकरणार्थं सौरमतखण्डनार्थं च तत्त्वविवेके कमलाकरेण स्वयमेव प्रपञ्चितं न हि नामभेदेन वस्तुभेदः। कल्पसम्बन्धिभगणादीनां सृष्टिसम्बन्धिभगणादीनां चाभेदात्। यदि वस्तुतो धर्मकृत्याद्यनुष्ठाने सौरमतस्यैव प्राधान्यं तर्हि कमलाकरोक्तमवश्यमेव सर्वजनमान्यमित्यलं पल्लवितेन ॥ २४ ॥

इदानीं ग्रहाणां पूर्वा गतिः कथं जायत इत्यत्र हेतुमाह ।

पश्चाद् व्रजन्तोऽतिजवान्नक्षत्रैः सततं ग्रहाः ।
जीयमानास्तु लम्बन्ते तुल्यमेव स्वमार्गगाः ॥२५॥
प्राग्गतित्वमतस्तेषां भगणैः प्रत्यहं गतिः ।
परिणाहवशाद्भिन्ना तद्वशाद्भानि भुञ्जते ॥२६॥
शीघ्रगस्तान्यथाल्पेन कालेन महताल्पगः ।
तेषां तु परिवर्त्तेन पौष्णान्ते भगणः स्मृतः ॥२७॥

नक्षत्रैः सह सततं प्रवहवायुनाऽतिवेगात् पश्चाद् गच्छन्तो ग्रहा जीयमानाः पराजिता इव लम्बन्ते । किंविशिष्टा ग्रहाः । तुल्यमेव समानयोजनात्मकवेगेन स्वमार्गगाः स्वस्वकक्षासु गता इत्यर्थः । अत्रैतदुक्तं भवति । कल्प्यते किमपि भं ग्रहश्च रात्रौ युगपदुदितौ । ततः प्रवहवशेन द्वयोरप्यतिवेगेन पश्चाद् व्रजतो-र्द्वितीयदिने प्रथमं नक्षत्रोदयस्तत्पश्चाद्ग्रहोदयो दृश्यते । अतो नक्षत्रेण पराजित इव ग्रहः प्राचि लम्बितो जातः । नक्षत्रस्य गतिश्च नास्त्यतः ग्रहाणां प्राग्गतित्वं सिध्यति । ग्रहाश्च योजनैः समानेनैव वेगेन गच्छन्ति । भास्करेणाप्युक्तम् ।

"समा गतिश्च योजनैर्नभःसदां सदा भवेत् ।
कलादिकल्पनावशात्मृदुद्रुता च सा स्मृता"इति ॥

नव्यानां मतेन सूक्ष्मयन्त्रवेधविधिना ग्रहाणां योजनैः समाना गतिर्नोपलभ्यते ॥ अतः पूर्वोक्तप्रकारेण तेषां ग्रहाणां प्राग्गतित्वं सिद्धम् । भगणैर्वक्ष्यमाणैः प्रत्यहं ग्रहाणां कलात्मिका गतिः

साध्या। कल्पकुदिनैर्भगणकला लभ्यन्ते तदैकेन सावनेन किमित्यनुपातेन कलात्मिका गतिः साध्येत्यर्थः। सा च गतिः परिणाहवशाद् ग्रहाणां कक्षाभेदाद्भिन्ना भिन्ना भवति ग्रहाश्च तद्वशाद् भानि राशीन् भुञ्जते। शीघ्रगो ग्रहस्तानि भानि अल्पेन कालेन अल्पगो ग्रहश्च महता कालेन भुङ्क्ते। तथा ग्रहाणां परिवर्त्तेन भ्रमणेन पौष्णान्ते रेवत्यन्ते भगणः स्मृतः कथितः। अश्विन्यादि रेवत्यन्तमेको भगणः कथ्यते तद्भुक्तकाल श्चैकभगणभोगकाल इत्यर्थः॥ अत्र भूमध्याभिप्रायेण ग्रहाणां कक्षा प्रतिपादिता। सर्वासु कक्षासु चक्रलिप्ता अङ्किताः सन्ति। प्राचीनानां मतेन योजनात्मिका गतिः समैवेति पूर्वमेवोक्तम्। अतो लघुकक्षाया गतियोजनचापे महत्यः कलाः बृहत्कक्षायाश्च तावत्येव चापे लघ्व्यः कलाः इति चैतमितियुक्त्या स्फुटम्। तत शीघ्रगतिर्ग्रहश्चक्रकला वा भानि अल्पेन कालेन मन्दगतिश्च महता कालेन भुङ्क्ते इत्यनुपातेन गणितविदां स्फुटमेव। अत एव भास्करोऽप्याह—

'कक्षाः सर्वा अपि दिविषदां चक्रलिप्ताङ्कितास्ता
वृत्ते लघ्वी लघुनि महति स्युर्महत्यश्च लिप्ताः"—इत्यादि

नवीनानां मतेन ग्रहाः सूर्यं परितो दीर्घवर्त्तुले भ्रमन्ति। तत्र मध्यमगतितः कथं स्पष्टीकरणमित्येतदर्थं मदीयदीर्घवृत्त-लक्षणं विलोक्यम्। अत्र पश्चाद्व्रजन्तोऽतिजवादित्यादिना मध्यमा ग्रहमध्या प्रतिपादिताऽस्त्यन्यथा स्पष्टग्रहमध्यायां वक्रिणि ग्रहे 'जीयमानाश्च लम्बन्ते' इत्यादि नोपपद्यत इति सुधीभिर्भृशं विचिन्त्यम् ॥२५—२७॥

पूर्वोदितः को नाम भगण इत्याशङ्कां परिहरन्नाह।

विकलानां कलाषष्ठ्या तत्षष्ठ्या भाग उच्यते।
तत्त्रिंशता भवेद्राशिर्भगणो द्वादशैव ते ॥२८॥

विकलानां षष्ठ्या एका कला। तासां कलानां षष्ठ्या एको भागोंऽशः। तेषां भागानां त्रिंशता राशिः। ते द्वादश राशय एव एको भगणो भवेदिति स्फुटोऽर्थः। अनया परिभाषया विकलाप्रमाणं न सिध्यत्यतो भगणादिविपरीतविधिना भास्करोक्ता परिभाषा समीचीना। सा च यथा—

"भेवें समाद्येन समा विभागाः स्युश्चक्रराशंशकला-विलिप्ताः" इति ॥२८॥

इदानीं भगणान् विवक्षुरादौ सूर्यबुधशुक्राणां लाघवेन भौमगुरुशनिशीघ्रोच्चानां च भगणानाह।

युगे सूर्यज्ञशुक्राणां खचतुष्करदार्णवाः।
कुजार्किगुरुशीघ्राणां भगणाः पूर्वयायिनाम् ॥२९॥

युगे एकस्मिन् महायुगे पूर्वाभिमुखं गच्छतां सूर्यबुधशुक्राणां तथा भौमशनिबृहस्पतिशीघ्रोच्चानां शून्यचतुष्टयद्वात्रिंशद्वेदा ४३२०००० भगणाः। युगे चैतेषां भगणानां पाठपठनादेकस्मिन् युगे तेषां भगणानां निरवयवत्वमुपलक्षितमाचार्येण। भगणोपपत्तिश्च यन्त्राध्याये यन्त्रवर्णने कथयिष्यते। खमाकाशं शून्यम्। रदा दन्ता द्वात्रिंशत्। अर्णवा समुद्राश्चत्वारः (१५ श्लोकटीका विलोक्या) ॥ २९ ॥

अथान्येषां भगणानाह ।

इन्दो रसाग्नित्रित्रीषुसप्तभूधरमार्गणाः ।
दस्रत्र्यष्टरसाङ्काक्षिलोचनानि कुजस्य तु ॥३०॥
बुधशीघ्रस्य शून्यर्तुखाद्रित्र्यङ्कनगेन्दवः ।
बृहस्पतेः खदस्राक्षिवेदषड्वह्नयस्तथा ॥३१॥
सितशीघ्रस्य षट्सप्तत्रियमाश्विखभूधराः ।
शनेर्भुजङ्गषट्पञ्चरसवेदनिशाकराः ॥३२॥
चन्द्रोच्चस्याग्निशून्याश्विवसुसर्पार्णवा युगे ।
वामं पातस्य वस्वग्नियमाश्विशिखिदस्रकाः ॥३३॥

एकयुगे चन्द्रस्य भगणा = ५७७५३३३६ ।
भौमस्य च भगणा = २२९६८३२ ।
बुधशीघ्रोच्चस्य भगणा = १७९३७०६० ।
बृहस्पतेर्भगणा = ३६४२२० ।
सितशीघ्रोच्चस्य भगणा = ७०२२३७६ ।
शनेर्भगणा = १४६५६८ ।
चन्द्रोच्चस्य भगणा = ४८८२०३ ।
पातस्य चन्द्रपातस्य वामं विलोमा भगणा = २३२२३८ ।

रसा मधुराद्याः षट् । उदर्क वेद समुद्रगता अग्नयस्त्रय । इषवो बाणाः कामस्य पञ्च । "काम पञ्चशर स्मृत" इत्यमरकोशोक्तेः । भूधराः पर्वताः कुलाचलाः सप्त । मार्गणा बाणाः पञ्च पूर्वमेवोदिताः ।

दस्त्रशब्दो यमलवाची तेनातो द्वयं गृह्यते। अङ्का नवातोऽङ्कशब्देन नव। अक्षिणी द्वे। लोचने च द्वे। नगा न गच्छन्तीति नगाः पर्वताः सप्त पूर्वमेवोदिताः सप्तकुलाचलत्वात्। इन्दुश्चन्द्र एक एव। वेदाश्चत्वारः। वह्नयोऽग्नयस्त्रयः पूर्वोदिताः। अश्विनौ यमलौ द्वौ। भुजङ्गाः सर्पा अनन्ताद्योऽष्टावेव। निशाकरश्चन्द्र एक एव। अर्णवाः समुद्राश्चत्वारः (२५ श्लोकटीका विलोक्या) शिखिनोऽग्नयः। शिखाऽस्यास्तीति शिखी तद्बहुवचने शिखिनोऽग्नयस्त्रयः। क्रान्तिविमण्डलसम्पातः पात इति प्रसिद्धा परिभाषा ॥ ३०—३३ ॥

इदानीं भभ्रमान् ग्रहसावनदिनानयनं चाह।

भानामष्टाक्षिवस्वद्रित्रिद्विद्व्यष्टशरेन्दवः।
भोदया भगणैः स्वैः स्वैरूनाः स्वस्वोदया युगे ॥३४॥

भानां भगणाः प्रवहवशेन गत्यभावाय भभ्रमाः = १५८२२३७८२८ एते। ते च भोदया भानामुदया भाना सावनदिनानि "भवासरस्तु भभ्रम"-इति भास्करोदितेः। स्वैः स्वैर्भगणैरूना भोदया महायुगे स्वस्वोदयाः स्वस्वसावनदिवसा भवन्ति।

अत्रोपपत्तिः। "भभ्रमास्तु भगणैर्विवर्जिता यस्य तस्य कुदिनानि तानि वा"-इति भास्करवासनातः स्फुटा ॥३४॥

इदानीं चान्द्रमासाधिमासानयनमाह।

भवन्ति शशिनो मासाः सूर्येन्दुभगणान्तरम्।
रविमासोनितास्ते तु शेषाः स्युरधिमासकाः ॥३५॥

=३० (५७७५३३३६—४·२००००) = ३० X ५३४३३३३६

=१६०३००००८० ॥

अधिमा =(चामा—रवि)=(चामा—१२ रभ)

=(५३४३३३३६—५१८४ ०००)=१५९३३३६ ॥

तिच =(चादि—क्षुदि)

=(१६०३००००८०—१५७७९१७८२८)=२५०८२२५२ ॥

रविमासा:=१२ X रभ=१२ X ४३२००००=५१८४०००० ॥

अत्र सूर्यसिद्धान्ते सर्वत्रोदयशब्देन यमकोटिपुरोदयो ग्राह्य इति गोलस्थितित: स्फुटं गोलविदामिति ॥ ३७—३९ ॥

इदानीं कल्पेऽधिमासादीन् सूर्यादीनां च भगणानयनमाह ।

अधिमासोनरात्रार्क्षचान्द्रसावनवासरा: ।
एते सहस्रगुणिता: कल्पे स्युर्भगणादय: ॥४०॥

सूर्यमन्दोच्चादिभगणा: कल्पे निरवयवा भवन्ति येषां पाठस्त्वग्रे पठिष्यते तत्सजातीयास्तात्कालिकाश्चेत् पूर्वोदिता युगसम्बन्धिनोऽधिमासक्षयरात्रिभोदयचान्द्रसावनवासरादयस्तथा रव्यादीनां भगणादयोऽपेक्षितास्तर्हि एते सर्वे सहस्रगुणिता: कल्पे स्युर्युगसहस्रैककल्पत्वादिति सर्वं स्फुटम् ॥ ४० ॥

इदानीं कल्पे ये भगणा निरया भवन्ति तानाह ।

प्राग्गते: सूर्यमन्दस्य कल्पे सप्ताष्टवह्नय: ।
कौजस्य वेदखयमा बौधस्याष्टर्तुवह्नय: ॥४१॥
खखरन्ध्राणि जैवस्य शौक्रस्यार्थगुणेषव: ।
गोऽग्नय: शनिमन्दस्य पातानामथ वामत: ॥४२॥

मनुदस्रास्तु कौजस्य बौधस्याष्टाष्टसागराः।
कृताद्रिचन्द्रा जैवस्य त्रिखाङ्काश्च भृगोस्तथा ॥४३॥
शनिपातस्य भगणाः कल्पे यमरसर्त्तवः।
भगणाः पूर्वमेवात्र प्रोक्ताश्चन्द्रोच्चपातयोः ॥४४॥

प्राग्गतेः पूर्वाभिमुखगतिक्रमात् कल्पे सूर्यमन्दस्य सूर्यमन्दोच्चस्य भगणाः = ३८७। कौजस्य कुजसम्बन्धिमन्दोच्चस्य कल्पे भगणाः = २०४। बुधसम्बन्धिनः = ३६८। एवं—

गुरुमन्दोच्चस्य = ९००। शुक्रमन्दोच्चस्य = ५३५। शनिमन्दोच्चस्य = ३९ भगणाः सन्ति। अथ भौमादीनां पातानां वामतः पश्चिमगत्या कल्पे वक्ष्यमाणा भगणाः। यथा भौमस्य भगणाः = २१४। बुधपातभगणाः = ४८८। गुरुपातभगणाः = १७४। भृगुपातभगणाः = ९०३। शनिपातभगणाः = ६६२। अत्र चन्द्रोच्चपातयोः पूर्वमेव चन्द्रभगणपाठावसर एव तद्गणोपयोगित्वाद्भगणाः प्रोक्ता अतोऽत्र ते न पठिता इति युक्तमुक्तम् ॥

प्राणिनामन्नादयो नव रन्ध्राणि 'नव गोप्यानि यत्नतः' इति नीतिशास्त्रे युक्तत्वात्। अतो रन्ध्रशब्देन नव। पञ्चज्ञानेन्द्रियग्राह्या अर्थाः पञ्च। सत्त्वं रजस्तम इति गुणास्त्रयः। गावो नन्दिन्यादयो नव। क्रान्तिमण्डलस्य ग्रहविमण्डलस्य च सम्पातः पातः कथ्यते स च वेधेन चलो विलोमगतिश्च लक्ष्यतेऽतो वामगत्या तेषां भगणा पठिताः। वेधप्रकारस्तु यन्त्राध्याये कथयिष्यत इति पूर्वमेवोदितम्। मनवः कल्पे चतुर्दशेति पूर्वमेवोक्तं तेन मनुशब्देन चतुर्दश। दस्रशब्दो यमलवाचक इति पूर्वमेव निरूपितम्।

कृतं सुगमं साधनचतुष्टयम् । अन्ये संख्यावाचकाः शब्दाः पूर्वमेव व्याख्याताः ॥ ४२—४४ ॥

इदानीं कृतयुगान्ते सृष्ट्यादेर्गताब्दमानमाह ।

षण्मनूनां तु सम्पीड्य कालं तत्सन्धिभिः सह ।
कल्पादिसन्धिना सार्धं वैवस्वतमनोस्तथा ॥४५॥
युगानां त्रिघनं यातं तथा कृतयुगं त्विदम् ।
प्रोह्य सृष्टेस्ततः कालं पूर्वोक्तं दिव्यसंख्यया ॥४६॥
सूर्याब्दसंख्यया ज्ञेयाः कृतस्यान्ते गता अमी ।
खचतुष्कयमाद्र्यग्निशररन्ध्रनिशाकराः ॥४७॥

गतानां षण्मनूनां कालं तत्सन्धिभिः सह कल्पादिसन्धिना सार्धं तथा वैवस्वतमनोर्यातं गतं युगानां त्रिघनं सप्तविंशतिसंख्याकमिदं कृतयुगमानं च सर्वं सम्पीड्यैकीकृत्य ततो दिव्यसंख्यया पूर्वोक्तं सृष्टेः कालं सजातीयं कृत्वा प्रोह्य हित्वा कृतस्य कृतयुगस्यान्ते सूर्याब्दसंख्यया खचतुष्कयमाद्र्यग्निशर-रन्ध्रनिशाकरा अमी अब्दा गता ज्ञेयाः । यथा मानेन—

६म = ७१मयु × ६ = ४२६ × ४३२००००	=	१८४०३२०००० ।
७सन्धय = ७ × १७२८०००	=	१२०९६००० ।
२७मयु = २७ × ४३२००००	=	११६६४०००० ।
कृतयुगमानम् =	=	१७२८००० ।
योग	=	१९७०७८४००० ।
सृष्टिकाल = ४७४०० × ३६०	=	१७०६४००० ।
कृतयुगान्ते सौराब्दा गता	=	१९५३७२०००० ।

एते च मूललिखितसमा एवातो मूललिखितं समीचीनमिति ॥ ४५—४७ ॥

इदानीमिष्टदिनेऽहर्गणानयनमाह।

अत ऊर्ध्वममी युक्ता गतकालाब्दसंख्यया।
मासीकृता युता मासैर्मधुशुक्लादिभिर्गतैः ॥४८॥
पृथक्स्थास्तेऽधिमासघ्नाः सूर्यमासविभाजिताः।
लब्धाधिमासकैर्युक्ता दिनीकृत्य दिनान्विताः ॥४९॥
द्विष्ठास्तिथिक्षयाभ्यस्ताश्चान्द्रवासरभाजिताः।
लब्धोनरात्रिरहिता लङ्कायामार्धरात्रिकः ॥५०॥
सावनो द्युगणः सूर्याद्दिनमासाब्दपास्ततः।
सप्तभिः क्षयितः शेषः सूर्याद्यो वासरेश्वरः ॥५१॥

अतोऽस्मात् कृतयुगान्तादूर्ध्वममी पूर्वोदिताः कृतान्ते गता अब्दा गतकालाब्दसंख्यया गतकालसौराब्दसंख्यया युता मासीकृता अर्थाद्द्वादशगुणाः कार्याः। ते मधुशुक्लादिभिश्चैत्रशुक्लादिभिर्गतैर्मासैर्युक्ताः पृथक्स्थाश्च कर्त्तव्याः। ते पूर्वपठितैर्युगाधिमासैर्गुणिता युगसौरमासैर्विभाजिताश्च कार्याः। लब्धाधिमासैस्ते पूर्वस्थापिताः सौरा मासा युक्तास्ते चान्द्रमासा भवन्ति। ते दिनीकृत्य दिनान्विताः कर्त्तव्याः। चान्द्रा मासास्त्रिंशद्गुणिता गतचान्द्रदिनैर्युक्ताः कार्या इत्यर्थः। ते चान्द्रदिवसा द्विष्ठास्तिथिक्षयैः पूर्वपठितैरवमदिनैरभ्यस्ता गुण्याः पूर्वोदित-

युगचान्द्रवासरैर्भाजिता लब्धाभिरूनरात्रिभि क्षयतिथिभिरूनिता पूर्वस्थाश्चान्द्रा दिवसा लङ्कायामार्धरात्रिक सावनो द्युगणोऽहर्गणो भवेत्। ततस्तस्मादहर्गणात् सूर्याद्रविवाराद्वक्ष्यमाणप्रकारेण दिनमासाब्दपा ज्ञेया। अहर्गण सप्तभिर्विहृत्य क्षयित शिष्ट कार्यस्तदा सूर्याद्यो सूर्यादिगणनया वासरेश्वरो दिनपतिर्ज्ञेय ॥

अत्रोपपत्ति। गताब्दा द्वादशगुणा वर्षादौ गता सौरमासा जाता। ते गतचान्द्रमासतुल्यैर्गतसौरमासैर्युक्ता क्रियन्ते तर्हि दर्शान्त सङ्क्रान्त्यवधय सौरा मासा जाता। ततोऽनुपातेन लब्धाधिमासै सर्वेऽपि सहितास्ते गतसौरमासास्तत्वत्या सावयवाश्चान्द्रा मासा भवन्ति। तत्र चेद्दर्शसङ्क्रान्त्यन्तरमान ज्यौतिषपरिभाषयाऽधिशपदसम योध्यते तदा दर्शान्ते चान्द्रा मासा भवन्ति। अत केवलेन निरवयवाधिमाससमानेन युक्तास्ते सौरा मासा दर्शान्ते चान्द्रा मासा भवन्ति ततस्ते त्रिंशद्गुणा गततिथियुतास्तिथ्यन्ते चान्द्रा दिवसा भवन्ति। ततोऽनुपातागतसर्वैस्तिथिक्षयरूनाश्चान्द्रा दिवसास्तिथ्यन्त सावना दिवसा स्यु। अथ परिभाषया तिथ्यन्तसूर्योदयान्तर्वर्तिना क्षयशेषेण युक्तास्तिथ्यन्तकालिका सावनदिवसा सूर्योदये सावनाहर्गणो भवतीति केवलै क्षयदिनैर्युक्ताश्चान्द्राहा सूर्योदये सावनाहर्गणो भवति—इति मूलोक्त समीचीनम्। सृष्ट्यादौ रविवार आसीदत सप्तशेषितेऽहर्गणे सूर्यादौ वारेश्वरो भवति। इह स्थूलतिथ्यानयने यस्यां तिथौ यो वार स चेदहर्गणेन न तदा सैका निरेको वाऽहर्गण कार्य इत्यादयो भास्करविशेषा विचिन्त्या क्रिलेखप्रयासेन। मयदैत्यस्य पूज्यो लङ्काधीश्वरो रावण आसीत तस्मै मयेन स्वकन्या मन्दोदरी च पूज्यत्वाद्दत्ता। अतो मयेन

लङ्कामेव प्रधाननगरीमङ्गीकृत्य तत्र निशाचराणां निवासादर्ध-रात्रिकाल एव तेषां व्यवहारारम्भात् तदैव दिनादिमवगत्या-र्धरात्रिक एवाहर्गणः साधितः। ततः सूर्यसिद्धान्ते लङ्कायाः प्रधानत्वादन्ये सिद्धान्तकारा आर्यभटाद्योऽपि लङ्कायामेव औदयिकानार्धरात्रिकान् वा ग्रहान् साधितवन्त इति। अहर्गणे स्पष्टविशेषेण चान्द्रा मासा गृहीता अतस्तत्समा यदा मध्या अपि चान्द्रा मासास्तदाऽहर्गणः शुद्धो भवति। स्पष्टमध्यचान्द्रमासानामन्तरमेकमतः स्फुटतो मध्यमाधिके सैकैर्गत-मासैरल्पे च निरेकैरहर्गणः साध्यः। एवमुदये स्पष्टमध्यम-तिथ्योरन्तरं च रूपसमम्। अहर्गणे मध्यमास्तिथयोऽपेक्षिताः पश्चाद्वेन स्फुटास्तिथयो गृहीताः। अतः स्फुटतो मध्यमतिथि-मानेऽधिके सैको न्यूने च निरेकोऽहर्गणः क्रियते। अनुपातस्य नियमैकविषयत्वात् स्फुटचान्द्रमासैः स्फुटतिथिभिश्च मध्यम-सावनाहर्गणो नैव कर्त्तुं योग्य इति सर्वं गणितविदां स्फुटमेव। एतमाहर्गणानयने सिद्धान्तशिरोमणौ भास्करोक्ता विशेषार्थोपपत्ता भवति। सौरभाष्ये नृसिंहदैवज्ञेनापीदमेव पूर्वोक्तं स्पष्ट-मुदितमिति ॥४८—५१॥

अथाहर्गणेन कथं मासवर्षाधिपानयनं कर्त्तव्यमित्याशङ्का परिहरन्नाह।

मासाब्ददिनसंख्याप्तं द्वित्रिघ्नं रूपसंयुतम्।
सप्तोद्धृतावशेषौ तु विज्ञेयौ मासवर्षपौ ॥५२॥

अहर्गणमानमेकत्र मासदिनसंख्यया त्रिंशताऽन्यत्र वर्षदिन-संख्यया षष्ट्यधिकशतत्रयेण भाज्यमाप्तं फलं ग्राह्यं शेषमान-

सुभयत्र स्थाप्यम्। प्रथमं फलं द्वाभ्यां गुण्यं द्वितीयं च त्रिभिर्गुणनीयम्। उभे गुणनफले रूपेणैकेन युते कार्ये। तौ योगौ सप्तभिर्भक्ताऽवशेषौ विज्ञेयौ तौ तु रव्यादिगणनया क्रमेण मासवर्षपौ भवतः।

अत्रोपपत्तिः। माससंख्यया त्रिंशता वर्षसंख्यया षष्ट्यधिकशतत्रयेण च यद्येको मासो वर्षं च लभ्यते तदाऽहर्गणेन किं प्रथमस्थाने लब्धा गता सावनमासा द्वितीयस्थाने च लब्धानि गतानि सावनवर्षाणि। एकस्मिन् सावनमासे त्रिंशद्दिनात्मके सप्ततष्टे द्वयमवशिष्यते। एकसावनवर्षे षष्ट्यधिकशतत्रयदिनात्मके सप्ततष्टे त्रयमवशिष्यतेऽतो गतमाससंख्या द्विगुणा गतवर्षसंख्या च त्रिगुणिता क्रमेण गतमासपा गतवर्षपाश्च भवन्ति वर्त्तमानाधिपत्यार्थं स्थानद्वये रूपयोजनं कृतमाचार्येण। ततः सप्ततष्टे मासवर्षपा भवन्ति। सृष्ट्यादौ मासवर्षपा रविरेवातोऽत्रापि रव्यादितो गणना कार्या।

अथ साधिताहर्गणाद्भगणादिग्रहानयनमाह।

यथा स्वभगणाभ्यस्तो दिनराशिः कुवासरैः।
विभाजितो मध्यगत्या भगणादिर्ग्रहो भवेत् ॥५३॥

यथा कल्पयुगादिसम्बन्धिभिर्ग्रहभगणैर्दिनराशिरहर्गणोऽभ्यस्तो गुणितस्तथा क्रमेण कल्पयुगादिसम्बन्धिभिः कुदिनैरर्कसावनदिनैर्विभाजितस्तदा मध्यगत्या भगणादिर्ग्रहो भवेत्।

अत्रोपपत्तिः। कल्पयुगादिकुदिनैर्यदि कल्पयुगादिग्रहभगणा लभ्यन्ते तदाऽहर्गणेन किं लब्धो भगणादिर्मध्यमो ग्रहो भवतीति सुगमा। एवमनुपातेन नाडीमण्डलीयकल्पितरविमध्यसावना-

त्वकाहर्गणेन सिद्धो ग्रहो नाडीमण्डलीयकल्पितमध्यमार्कवशेन यदा लङ्कायामर्धरात्रिर्भवति तत्काले जातः। क्रान्तिवृत्तीयमध्यार्कजन्यार्धरात्रे तु उदयान्तरकर्मणा भवतीति स्फुटं गणितगोलविदाम्। अत एव भास्करः—

"अहर्गणो मध्यमसावनेन कृतयतस्तात् स्फुटसावनस्य।
तद्दुल्यखेटा उदयान्तराख्यकर्मोद्भवेनोनयुताः फलेन॥
लङ्कोदये न्यूनं कृतं तथाऽऽद्येर्यतोऽन्तरं तत्फलमल्पकं च।"इति॥५३॥

एवं पूर्वोदितानयनेन सर्वे ग्रहाः साध्या इत्याह।

एवं स्वशीघ्रमन्दोच्चा ये प्रोक्ताः पूर्वयायिनः।
विलोमगतयः पातास्तद्वच्चक्राद्विशोधिताः॥५४॥

एवं पूर्वप्रकारेण 'यथा स्वभगणाभ्यस्त' इत्यादिना ये पूर्वगतयः स्वशीघ्रमन्दोच्चा ग्रहाणां शीघ्रमन्दोच्चाः प्रोक्तास्ते सर्वे साध्याः। तद्वद्विलोमगतयः पश्चिमगतयः पाताश्च ये राश्याद्यो भवन्ति ते चक्राद् द्वादशराशिभ्यो विशोधितास्तदा मेषादितो भवन्तीत्यर्थः।

अत्रोपपत्तिः। पूर्वोक्तानुपातेन विलोमतः पाता आगच्छन्ति ते चक्राद्विशोधिताः प्राक्तिसजातीया मेषादिक्रमतो भवन्तीति गोलस्थितितः स्फुटम्। शेषोपपत्तिः प्रसिद्धा॥५४॥

इदानीं गुरुवर्षानयनमाह।

द्वादशघ्ना गुरोर्याता भगणा वर्तमानकैः।
राशिभिः सहिताः शुद्धाः षष्ट्या स्युर्विजयादयः॥५५॥

पूर्वप्रोक्तानुपातेन यो भगणादिर्गुरुः सिद्धस्तत्र ये याता भगणास्ते द्वादशगुणिता वर्तमानकै राशिभिः सहिताः षष्ट्या

शुद्धा अवशेषिता । तैः षष्टितष्टा कार्या इति । एवं विजयादिगणनया गुरोरब्दा भवन्ति । संहिताकारैः शुभाशुभफलज्ञानार्थं षष्टिर्गुरुवर्षाणि कथितानि । शकादौ प्रभवनामाऽब्द आसीत् तत क्रमेण तन्नामानि ।

प्रभव १ ।	विभव २ ।	शुक्ल ३ ।	प्रमोद ४ ।
प्रजापति ५ ।	अङ्गिरा ६ ।	श्रीमुख ७ ।	भाव ८ ।
युवा ९ ।	धाता १० ।	ईश्वर ११ ।	बहुधान्य १२
प्रमाथी १३ ।	विक्रम १४ ।	वृष १५ ।	चित्रभानु १६
सुभानु १७ ।	तारण १८ ।	पार्थिव १९ ।	व्यय २० ।
सर्वजित् २१ ।	सर्वधारी २२ ।	विरोधी २३ ।	विकृत २४ ।
खर २५ ।	नन्दन २६ ।	विजय २७ ।	जय २८ ।
मन्मथ २९ ।	दुर्मुख ३० ।	हेमलम्ब ३१ ।	विलम्ब ३२ ।
विकारी ३३ ।	शार्वरी ३४ ।	प्लव ३५ ।	शुभकृत ३६ ।
शोभकृत ३७ ।	क्रोधी ३८ ।	विश्वावसु ३९ ।	पराभव ४० ।
प्लवङ्ग ४१ ।	कीलक ४२	सौम्य ४३ ।	साधारण ४४ ।
विरोधकृत ४५ ।	परिधावी ४६ ।	प्रमादी ४७ ।	आनन्द ४८ ।
राक्षस ४९ ।	नल ५० ।	पिङ्गल ५१ ।	कालयुक्त ५२ ।
सिद्धार्थी ५३ ।	रौद्र ५४ ।	दुर्मति ५५ ।	दुन्दुभि ५६ ।
रुधिरोद्गारी ५७ ।	रक्ताक्ष ५८ ।	क्रोधन ५९ ।	क्षय ६० ॥

यद्यपि मुहूर्तकल्पद्रुमादौ स्पष्टगुरुराशिसञ्चारवशतोऽपि गुरुवर्षाणि साधितानि तद्वशेन चान्द्रवर्षेऽधिकक्षयाधिमासवत् साधितस्तथाऽपि प्राचीनैः सर्वैर्वराहमिहिरादिभिर्मध्यमगुरुराशिसञ्चारवशेन वर्षाण्यानीतानि । तथा च भास्करः —

"बृहस्पतेर्मध्यमराशिभोगात् संवत्सरं सांहितिका वदन्ति"-इति। एवं कस्यचित् पद्यं च

"कल्पादितो मध्यमजीवभुक्ता ये राशयः षष्टिहृतावशेषाः।
संवत्सरास्ते विजयाश्विनाद्या इतीज्यमानं किल संहितोक्तम्" ॥
(गुरुवर्षानयनार्थं बृहत्संहिता विलोक्या)

अत्रोपपत्तिः। "मध्यगत्या भभोगेन गुरोर्गौरववत्सराः" इति लघुवसिष्ठसिद्धान्तोक्तेरुपरिप्रतिपादितभास्करादिवचनाच्च मध्यमगुरुराशिभोगकाल एकः संवत्सर इति सृष्ट्यादेर्गुरोः सम्पूर्णराशिभोगज्ञानार्थं गता भगणा द्वादशगुणा वर्तमानराशिसंख्यासहिताः कृतास्ते च षष्टिलष्टाः शिष्टं विजयादिकः संवत्सरो वर्तमानो भवति संवत्सराणां षष्टिमितत्वात्। सृष्ट्यादौ विजयसञ्ज्ञत्वाद्विजयादितो गणना समुचितेति ॥ ५५ ॥

इदानीं लाघवेन ग्रहानयनार्थमाह।

**विस्तरेणैतदुदितं संक्षेपाद्व्यावहारिकम्।
मध्यमानयनं कार्यं ग्रहाणामिष्टतो युगात् ॥५६॥**

एतत् सृष्ट्यादितो ग्रहानयनं मया विस्तरेण बृहदहर्गणेन गौरवेणोदितं संक्षेपाल्लाघवेनेष्टतोऽभीष्टाद्युगादेव व्यवहारयोग्यं ग्रहाणां मध्यमानयनं कार्यं गणकेनेति शेषः। अभीष्टयुगादेव लघ्वहर्गणं प्रसाध्य तदुत्पन्नाः खेटा अभीष्टयुगादिसमुद्भूतखेटैर्ध्रुवसंज्ञैर्युता अभीष्टदिने मध्यमा ग्रहा भवन्तीत्यर्थः। इदमेव करणग्रन्थानामेकस्मिन् सौरवर्षे भास्करादिलघ्वहर्गणस्य च मूलमिति ॥ ५६ ॥

अथैतत्प्रकारोदाहरणार्थं त्रेतायुगादितो मध्यमानयने त्रेतायुगादौ वा कृतयुगस्यान्ते मेषादिग्रहध्रुवकानाह ।

अस्मिन् कृतयुगस्यान्ते सर्वे मध्यगता ग्रहाः ।
विनेन्दुपातमन्दोच्चान् मेषादौ तुल्यतामिताः ॥५७॥
मकरादौ शशाङ्कोच्चं तत्पातस्तु तुलादिगः ।
निरंशत्वं गताश्चान्ये नोक्तास्ते मन्दचारिणः ॥५८॥

अस्मिन् सत्ययुगान्तेऽर्थात् त्रेतादौ चन्द्रपातमन्दोच्चान् विना (बहुषु पुस्तकेषु विना तु पातमन्दोच्चानिति साधुपाठः । तदा ग्रहाणां पातमन्दोच्चान् विना इति व्याख्या कर्त्तव्या) सर्वे मध्यगता मध्यमा ग्रहा मेषादौ तुल्यतां समत्वमिताः प्राप्ताः । सर्वे रव्यादयः सप्त मध्यमग्रहा मेषादावासन् ततस्तेषां ध्रुवकाः शून्येन समा इत्यर्थः । शशाङ्कोच्चं मकरादावर्थात् तस्य ध्रुवो नवराशिमितस्तस्य चन्द्रस्य पातो राहुश्च तुलादिगस्तस्य ध्रुवः षड्राशिसम इत्यर्थः । अन्ये ग्रहाणां पातमन्दोच्चाश्च निरंशत्वं गताः । क्रान्तिवृत्तस्य ये द्वादशांशा भागा अर्थाद्राशयस्तेषां यो धर्मस्तदंशत्वं निर्गतमंशत्वमिति निरंशत्वमर्थाद्राश्यभावतां न प्राप्ता अर्थाद्राश्यादौ न गता आसन् । तत्र पाठे राशिभागकलाविकलानामुल्लेखाद्गौरवभयात् नोक्तास्तेषां ध्रुवा न पठिता इत्यर्थः ।

तद्ध्रुवपाठाभावात् त्रेताद्यहर्गणेन कथं मध्यादिर्ग्रहा भविष्यन्तीत्येतदर्थमाह ते मन्दचारिणः । ते पातमन्दोच्चा मन्दचारिणो मन्दगतयः सन्ति, वर्षसहस्रेऽपि तेषां गतिर्नोपलभ्यतेऽतस्तेषां कल्पभगणाश्चाल्पा । कृतयुगान्ते गताब्दाश्च युगचतुष्टय

माद्रग्नीत्यादयः पठितास्ततः कल्पसौरवर्षैस्तेषां भगणा लभ्यन्ते तदा कृतान्तगताब्दैः किमित्यनुपातेन तेषां मानानि प्रसाध्य विज्ञेयानि तानि च बहुवर्षसहस्रपर्यन्तं स्थिराणि स्वाभीष्टकाले विज्ञेयानि। त्रेतायुगाद्यहर्गणेन बहुवर्षसहस्रपर्यन्तं तेषामानयनं व्यर्थमेवेत्यर्थः। कृतयुगान्ते रङ्गनाथेन स्वगूढार्थप्रकाशे रविमन्दोच्चादिकानां सावयवा ध्रुवाः पठिताः। ते च यथा—

सूर्यमन्दोच्चस्य = ०। ७।२८।१२	
भौममन्दोच्चस्य = ३। ३।१४।२४	भौमपातस्य = ९।११।२०।१२
बुधमन्दोच्चस्य = ५। ४। ४ ४८	बुधपातस्य = ८।११।१६।४८
गुरुमन्दोच्चस्य = ०। ९। ०। ०	गुरुपातस्य = ८। ८।५६।२४
शुक्रमन्दोच्चस्य = ११।१३।२१। ०	शुक्रपातस्य = ४।१७।२५।४८
शनिमन्दोच्चस्य = ४।२०।१३।१२	शनिपातस्य = ४।२०।१३।१२

अस्मादग्रे "कल्पस्यात्र सहस्रांशो युगम"इत्यादयो दश श्लोकाः केनचित् सूर्यमतानभिज्ञेन प्रक्षिप्तास्ते च सूर्यमतविद्भिर्हेयाः—इति ॥५७—५८॥

इदानीं देशान्तरसाधने ग्रहणादिषूपयोगित्वाद्भूव्यासं तत्परिध्यानयनं चाह।

योजनानि शतान्यष्टौ भूकर्णो द्विगुणानि तु।
तद्वर्गतो दशगुणात् पदं भूपरिधिर्भवेत् ॥५९॥

अष्टौ शतानि योजनानि द्विगुणानि भूकर्णो भूव्यासः। प्राचीनैः कर्णशब्देन व्यासो गृह्यते। भास्करादिभिः कर्णशब्देन ग्रहकक्षाव्यासार्धं कथ्यते। "निगदितोऽवनिमध्यत उच्छ्रितिः

स्तुतिरियं किल योजनसंख्यया" इत्युक्तत्वात् । तस्य भूव्यासस्य वर्गाद्दशगुणात् पदं वर्गमूलं भूपरिधिर्भवेत् । नव्यास्तु "तद्वर्गतोऽदशगुणात् भूव्यासस्य वर्गाद्दशेति । न दशेत्यदश किञ्चिन्न्यूना दश तैर्गुणात् पदं भूपरिधि । यथा प्रसिद्धत्वात् योजनपरिमाणमाचार्येणेह नोक्तं तथा व्यासवर्गस्य दशन्यूनो गुणकः प्रसिद्ध स्थिरस्य $(\frac{२२}{७})^२$ वा $(\frac{३९२७}{१२५०})^२$ अथ वा $(\frac{३५५}{११३})^२$ स्वयमाचार्येण नोक्तः । दशग्रहणे तु स्पष्टाधिकारोक्तचक्रकलापरिधौ त्रिज्या (३४३८) तुल्यं व्यासार्धं कथमुक्तं तत्राचार्येणेति वदतो व्याघात । पाठे लाघवाद्व्यासवर्गस्यैव गुणकोऽदश किञ्चिन्न्यूना दशेत्याचार्येण सूचिता 'निरक्षदेशे गताश्चान्ये नोक्तास्ते मन्दचारिणः' इत्युक्तिवत्" इति व्याचक्षते । दशगुणक एव समीचीन इति कमलाकरेण सौरवासनायां सिद्धान्ततत्त्वविवेके च सह युक्तिशून्यं प्रलपितमिति स्फुटं ज्यागणितविदाम् । रङ्गनाथेन स्वगूढार्थप्रकाशके दशगुणक स्थूल उक्तः । एव सौरभाष्येऽपि नृसिंहेन "भूव्यासः किञ्चिदधिकत्रिभिर्गुणित परिधिर्भवति । तत्र मुनिभिः किञ्चिदधिकत्रयाणां वर्गो दशमित कृतस्ततो वर्गेण वर्गं गुणयेदित्युक्तेन व्यासवर्गो दशभिर्गुणितः स तु परिधिवर्गो जातस्तस्य मूलं परिधिरित्यत उक्तं व्यासवर्गाद्दशगुणान्मूलं भूपरिधि' इति सर्वं दशग्रहणाद्दोषावहमेव व्याख्यातमतो नव्यानां व्याख्यानमेव समीचीनमिति भूयो विचिन्त्यम् ।

अत्रोपपत्त्यर्थं मच्छोधिता भास्करलीलावती वा मदीयं चलनकलनं च विलोक्यमिति ॥ ५९ ॥

इदानीं स्फुटपरिधिं तेन देशान्तरफलं चाह।

लम्बज्याघ्नस्त्रिजीवाप्तः स्फुटो भूपरिधिः स्वकः।
तेन देशान्तराभ्यस्ता ग्रहभुक्तिर्विभाजिता ॥६०॥
कलादि तत् फलं प्राच्यां ग्रहेभ्यः परिशोधयेत्।
रेखाप्रतीचीसंस्थाने प्रक्षिपेत् स्युः स्वदेशजाः ॥६१॥

पूर्वागतो भूपरिधिर्लम्बज्यया गुणितस्त्रिज्यया भाज्यः फलं स्वीयः स्फुटो भूपरिधिर्भवति। मेरुकेन्द्रात् स्वपृष्ठस्थानोपरि गतं पृथिवीपृष्ठे लम्बांशचापमानेन यद्वृत्तं स एव स्वीयः स्फुटभूपरिधिरित्यर्थः। 'स्वदेशमेर्वन्तरयोजनैर्यल्लम्बांशजैर्मेरुगिरेः समन्तात्। वृत्तं स्फुटो भूपरिधिः" इति भास्करोक्तिरनेनैव मौरसूत्रेण सिध्यति। कलात्मिका ग्रहगतिर्देशान्तरयोजनैराभ्यस्ता तेन पूर्वागतेन स्वस्फुटभूपरिधिना विभाजिता। तत्कलादि फलं प्राच्यां रेखातः प्राग्देशे ग्रहेभ्यः परिशोधयेत् रेखातः प्रतीचीसंस्थाने पश्चिमदेशे च ग्रहेषु पूर्वागतं फलं प्रक्षिपेद्योजयेत् तदा पूर्वसाधिता लङ्कानिशीथोत्पन्ना ग्रहाः स्वदेशजाः स्वनिरक्षे निशीथजाः स्युः। स्वदेशोपरि गतं याम्योत्तरवृत्तं यत्र लङ्कापूर्वापरवृत्ते लग्नं स एव स्वनिरक्षदेशः। स्वस्फुटभूपरिधिर्लङ्कायाम्योत्तरवृत्ते यत्र लग्नस्तस्मात् स्वपृष्ठस्थानपर्यन्तं तस्मिन् स्फुटपरिधौ यद्योजनात्मकं चापमानं तदेव योजनात्मकं देशान्तरम्। तस्माल्लग्नस्थानाच्च स्वदेशे प्राक् प्राग्देशान्तरं पश्चिमे च पश्चिमं देशान्तरमिति।

अत्रोपपत्तिः। ध्रुवयष्ट्युपरि स्वपृष्ठस्थानाद्यो लम्बस्तदेव स्पष्टभूपरिधिव्यासार्धम्। तत्र भूकेन्द्रात् स्वपृष्ठस्थानोपरिगता

श्रुतिरियं किल योजनसंख्यया" इत्युक्तत्वात्। तस्य भूव्यासस्य वर्गाद्दशगुणात् पदं वर्गमूलं भूपरिधिर्भवेत्। नव्यास्तु "तद्वर्गतोऽदशगुणात् भूव्यासस्य वर्गाद्दशेति। न दशेत्यदश किञ्चिन्न्यूना दश तैर्गुणात् पदं भूपरिधिः। यथा प्रसिद्धत्वात् योजनपरिमाणमाचार्येणैव नोक्तं तथा व्यासवर्गस्य दशन्यूनो गुणकः प्रसिद्ध स्तिग्म $(\frac{२२}{७})^{२}$ वा $(\frac{३९२७}{१२५०})^{२}$ अथ वा $(\frac{३५५}{११३})^{२}$ अयमाचार्येण नोक्तः। दशपक्षे तु स्पष्टाधिकारोक्तचक्रकलापरिधौ त्रिज्या (३४३८) तुल्य व्यासार्धं कथमुक्तं तत्राचार्येणेति वदतो व्याघातः। पाठे लाघवाद्व्यासवर्गस्यैव गुणकोऽदश किञ्चिन्न्यूना दशेत्याचार्येण सूचिता 'निरक्षत्व मतात्वान्ये नोक्तास्ते मन्दचारिणः' इत्युक्तिवत्' इति व्याचक्षते। दशगुणक एव समीचीन इति कमलाकरेण सौरवासनायां सिद्धान्ततत्त्वविवेके च सद्युक्तिशून्यं प्रलपितमिति स्फुटं व्यागणितविदाम्। रङ्गनाथेन स्वगूढार्थप्रकाशके दशगुणकः स्थूल उक्तः। एवं सौरभाष्येऽपि नृसिंहेन "भूव्यासः किञ्चिदधिकत्रिभिर्गुणितः परिधिर्भवति। तत्र मुनिभिः किञ्चिदधिकत्रयाणां वर्गो दशमितः कृतस्ततो वर्गेण वर्गं गुणयेद्भजेदित्यनेन व्यासवर्गो दशभिर्गुणितः स तु परिधिवर्गो जातस्तस्य मूलं परिधिरित्यत उक्तं व्यासवर्गाद्दशगुणान्मूलं भूपरिधि' इति सव दशग्रहणाद्दोषावहमेव व्याख्यातमतो मतव्याना व्याख्यानमेव समीचीनमिति भृशं विचिन्त्यम्।

घनोपपत्त्यर्थं मच्छोधिता भास्करलीलावती वा मदीयं चलनकलनं च विलोकयितेति ॥ ५९ ॥

किञ्चिद्वालुकावशेषं दृष्टम्। ततस्तेनेदं ज्ञातम्। यथा यथा द्रष्टा रेखातः प्रागच्छति तथा तथा प्रागेवार्कोदयं पश्यति इति। तस्मिंस्थले ग्रामे वा यदा मार्त्तण्डबिम्बकेन्द्रोदयो जातस्तस्मात् कालादूर्ध्वं यैरसुभिर्निःशेषं वालुकायन्त्रमासीत् तैःसवो गणिताः। ततोऽनुपातः। यद्येतावताऽसुतुल्येन सूर्योदयान्तरेण एतानि योजनानि रेखापुरेष्टपुरमध्ये लभ्यन्ते तदाऽहोरात्रासुभिः किमिति ।थ' स्फुटो भूपरिधिः।"

चत्र पुमान् यदि उज्जयिनीस्फुटभूपरिधावेव प्राचि प्रगच्छेत् तदान्तरयोजनैरुदयासुभिरनुपातेन केवलमुज्जयिन्याः स्फुट-परिधिमानं व्यक्तं स्यात्। अनुपाते रेखापुरेष्टपुरान्तरं यद्गृहीतं तज्ज्ञानमतीव दुर्घटमतो नृसिंहदैवज्ञकथनं वाङ्मात्रमेव न तेन देशान्तरज्ञानम्। रेखापुराद्घटिकायन्त्रं गृहीत्वा निर्णीतकाले ध्रुवयन्त्रेण तदक्षांशसमस्थदेशाक्षांशं विध्यता गणकेन तत्स्फुटपरिधौ गच्छता रेखादेशतद्देशान्तरज्ञानं च कुर्वता तदुदयान्तरकालेनान्तरयोजनेन च स्फुटपरिधेः साधु ज्ञानं कार्यमिति स्फुटं गणितविदाम्। सम्प्रति यत्प्रधानदेशत इष्ट-देशस्य देशान्तरं कालात्मकमपेक्षितं तत्र प्रधानेष्टदेशयोर्विद्युत्यन्त्रं लौहसूत्रमयं विरचय्य प्रधानदेशमध्याह्नसमये विद्युद्यन्त्रबलेन तत्सूत्रेण वेधं कुर्वता गणकेनेष्टदेशे प्राक्पश्चिमो वा नतकालो विज्ञेयः। तदेव प्राक् पश्चिमं वा कालात्मकं देशान्तरम्। ततो घटीषष्ट्या ग्रहभुक्तिकला तदा पूर्वानीतदेशान्तरघटीभिः किं लब्धं देशान्तरफलं कलादिकं ज्ञेयं किमु देशान्तरयोजन-स्फुट-भूपरिधिज्ञानप्रयासेन। विद्युदन्त्र स्थानयोर्भूपरिध्यन्तरस्थ-योरपि तुल्यकालेनैव मिथः संवादज्ञानं भवतीति पूर्वविधिना

रेखा भूव्यासार्धं कर्णः । पूर्वसाधितो लम्बः स्फुटभूपरिधिव्यासार्धं कोटिः । भूकेन्द्रकोटिमूलान्तरं भुजः । कोटिमुखो भूकेन्द्रलग्नकोणो लम्बांशाः । 'यन्त्रवेधविधिना ध्रुवोन्नतिर्या नतिश्च भवतोऽक्षलम्बकौ' इति भास्करोक्तेश्च । अतः सरलतिकोणमित्या यदि त्रिज्यया भूव्यासार्धं तदा लम्बज्यया किं लब्धं लम्बः स्फुटभूपरिधिव्यासार्धम् $= \frac{\text{भूव्या} \times \text{ज्याल}}{\text{त्रि}}$ । ततो भूव्यासार्धेन भूपरिधिस्तदाऽधुनाऽऽनीतेन व्यासार्धेन किं लब्धः स्फुटभूपरिधिः $= \frac{\text{भूपरि ज्याल}}{\text{त्रि}}$ अत उपपन्नं स्फुटपरिध्यानयनम् ॥ अथ रङ्गनाथेन स्वगूढार्थप्रकाशके——'लम्बाशाक्षांशौ तु वक्ष्यमाणस्वरूपौ । तथा च लम्बांशह्रासानुरोधेन परिधेरपि ह्रास इति परमलम्बांशैर्नवति मितैरुक्तो भूपरिधिस्तदा स्वदेशीयलम्बांशैः क इत्यनुपात उपपन्नोऽपि वृत्तान्तरितांशेभ्योऽनुपातानामसम्भवेन सर्वैरुपेक्षितत्वाच्च ज्यानुपातस्य सर्वैरङ्गीकृतत्वात् प्रमाणस्थाने प्रमाणांशज्या परमा त्रिज्या इच्छास्थाने इच्छांशानां ज्या लम्बज्येति युक्तमुक्तमुपपन्नं स्पष्टपरिध्यानयनम् । इति सर्वं सप्रतिपादितजात्यस्त्रसम्बन्धालेख्यप्राचीनाङ्गीकारात् तदुक्तं ज्यागणितविद्भिर्न मान्यमिति विद्भिर्विचिन्त्यमिति । देशान्तरकालज्ञानाय तत स्फुटभूपरिधिज्ञानार्थं च सौरभाष्ये नृसिंहः —— केनचिदावन्तिकेन नरेणैकं वालुकायन्त्रं तथा विरचितं यथा सम्पूर्णसावनदिनमध्ये रन्ध्रेण निःसृता वालुका स्वत एव निःशेषा भवति । तेन पुंसा उज्जयिन्यां सूर्यबिम्बार्धसमकाले तद्यन्त्रं वालुकापूर्णं कृत्वा सद्यैव गृहीत्वोज्जयिन्याः सकाशात् पूर्वस्यां दिशि योजनानि गतानि । तस्मिन्स्थले ग्रामे वा यदा सूर्यबिम्बार्धं क्षितिजमस्तमनं दृष्टं तदासौ तद्यन्त्र

ताभिर्देशान्तरनाडीभिरूनं लङ्कायां निशीथकालत्वात् गणकस्ता वारप्रवृत्तिं निर्दिशेत् कथयेदिति सर्वं स्फुटमेव ॥६६॥

अथ तात्कालिकीकरणमाह ।

इष्टनाडीगुणा भुक्तिः षष्ट्या भक्ता कलादिकम् ।
गते शोध्यं युतं गम्ये कृत्वा तात्कालिको भवेत् ॥६७॥

मध्यमा ग्रहा एकरूपवेगेन चलन्त्यतोऽर्धरात्रात् पूर्वं पश्चादिष्टनाडीसमे काले चेत्तेऽपेक्षितास्तदा षष्टीघट्या तद्भुक्तिः कलात्मिका लभ्यते तदेष्टघटीभिः किमित्यनुपातेन भुक्तिरिष्टनाडीगुणा षष्ट्या भक्ता जातं कलादिकं चालनं गते ग्रहे शोध्यं गम्ये खेटे युतं कृत्वा यो ग्रहो भवेत् स एव तात्कालिको भवेदिति । राहुसाधने तस्य विलोमगतित्वात्सद्गतिः पश्चिमाऽतः पूर्वगत्यपेक्षया सा ऋणा । ऋणगतित्वात्समानमप्यृणमतः संशोध्यमानं स्वय स्वत्वमितीत्यादिना गते धनं गम्ये ऋणं भवतीति बालैरपि बुध्यत इति ॥६७॥

इदानीं चन्द्रादीनां परमविक्षेपकला आह ।

भचक्रलिप्ताशीत्यंशं परमं दक्षिणोत्तरम् ।
विक्षिप्यते स्वपातेन स्वक्रान्त्यन्तादनुष्णगुः ॥६८॥
तन्नवांशं द्विगुणितं जीवस्त्रिगुणितं कुजः ।
बुधशुक्रार्कजाः पातैर्विक्षिप्यन्ते चतुर्गुणम् ॥६९॥
एवं त्रिघनरन्ध्रार्करसार्कार्का दशाहताः
चन्द्रादीनां क्रमादुक्ता मध्यविक्षेपलिप्तिकाः ॥७०॥

इति श्रीसूर्यसिद्धान्ते मध्यमाधिकारः ॥१॥

प्रथमं स्वदेशे ततो रेखादेशे मध्याह्नकालोऽतो रेखादेशेऽन्मेषमीलनकालात् स्वदेशीयसंमीलनकालोऽधिकः। पश्चिमेऽतोऽन्यथेति गोलस्थित्यैव सर्वं स्फुटम्। एवं परोक्षोन्मीलनकालादिष्टग्रासकालात् स्पर्शकालाद्वा मोक्षकालादपि गोलयुक्त्या भवतीति प्रसिद्धम्। स्पर्शमोक्षकालपरीक्षा च दृष्ट्या दुर्घटाऽतः "प्राग्भूविभागे गणितोत्थकालादनन्तरं ग्रहणम्" इत्यादिभास्करयुक्तित इह सौरो युक्तिरुत्तमा। इष्टग्रासकाले चेष्टग्रासपरीक्षा तदिष्टकालपरीक्षापेक्षितेति परीक्षाद्वये गौरवं विलोक्य समीलनोन्मीलनकालावेव इष्टिसुगमौ गृहीतावाचार्येणेति मद्विचारो बुद्धिमद्भिर्भृशं विचिन्त्यम्। इत्यलं प्रसङ्गागतविचारेण। तयोर्गणितागतदृक्सिद्धकालयोरन्तरनाड्यो देशान्तरनाड्य इति स्फुटम्। अथ ताभिर्देशान्तरनाडीभिर्गणकः स्वीयं स्फुटं भूपरिधिं हन्यात् ततः षष्ट्या विभज्य लब्धैः प्रागपरैर्योजनैः रेखातः परिधौ स्वस्फुटपरिधौ स्वदेशो ज्ञेय। तैः पूर्वागतैर्योजनैर्हि पूर्वदेशान्तरं कलादि कुर्यादगणक इति ज्ञेय। 'स्वदेशपरिधिर्ज्ञेय' – इति पाठो रङ्गनाथादिभिः प्रमादतो विलिखितस्तेन पाठेन पूर्वापरासङ्गतिर्भवतीति विचिन्त्यम् ॥६३ – ६५॥

इदानीं वारप्रवृत्तिमाह

वारप्रवृत्तिः प्राग्देशे क्षपार्धेऽभ्यधिके भवेत्।

तद्देशान्तरनाडीभिः पश्चादूने विनिर्दिशेत् ॥६६॥

लङ्कायां यदार्धरात्रिर्भवति तदा वारप्रवृत्तिरिति प्राचीनानां संप्रदायः। अत प्राग्देशे क्षपार्धे देशान्तरनाडीभिरधिके लङ्कायां निशीथकालस्तदैव वारप्रवृत्तिश्च भवत्। पश्चाद्देशे तु क्षपार्धे

पूर्वोक्ताः शीघ्रमन्दोच्चपाताख्याः कालस्य मूर्त्तयः सन्ति अत एव कालेनैव ग्रहचलनं भवतीति प्रसिद्धत्वाद्ग्रहाणां गतिहेतवस्ते। तदंशेनैव ग्रहाणां मध्ये गतिरुत्पद्यत इति। ते भगणे स्थिता दिव्यत्वाददृश्यरूपाः सन्ति। ते देवाः सन्त्यत एवादृश्यरूपा इति। तेषां शीघ्रोच्चादीनां या वातरूपा वायुरूपा रश्मयस्ताभिर्बद्धा बिम्बात्मका ग्रहास्तैः शीघ्रोच्चादिदेवैर्यथा स्वदिङ्मुखं स्वाभिमुखं ग्रहबिम्बमासन्नं निकटं भवति तथा सव्येतरपाणिभिर्दक्षिणवामहस्तैः प्राक् पश्चादपकृष्यन्ते। प्रागपकर्षणात् मध्यग्रहादग्रतः पश्चिमेऽपकर्षणान्मध्यमग्रहात् पृष्ठे च स्फुटग्रहो मध्यमतोऽन्यत्र दृश्यो भवतीत्यर्थः। एतेन भगवद्दत्ताकर्षणशक्तितो ग्रहा भ्रमन्तीति नव्यमतमुपपद्यत इति ॥१-२॥

ग्रहाणां गत्यन्तरमाह।

प्रवहाख्यो मरुत् तांस्तु स्वोच्चाभिमुखमीरयेत्।
पूर्वापरापकृष्टास्ते गतिं यान्ति पृथग्विधाम् ॥३॥

प्रवहनामा मरुद्वायुस्तान् ग्रहान् स्वोच्चाभिमुखं पश्चिमाभिमुखमीरयेत् प्रेरयेदिति। एवमधिदैवैः प्रवहाख्येन मरुता च पूर्वपश्चिमदिशोरपकृष्टा ग्रहाः पृथग्विधामेकरूपमध्यगतितो भिन्नां गतिं यान्ति प्राप्नुवन्ति। अतो मध्यगतितो भिन्नः स्फुटग्रहो भवतीत्यर्थः ॥३॥

उच्चदैवतैः प्राक्पश्चादपकर्षणे विशेषमाह।

ग्रहात् प्राग्भगणार्धस्थः प्राङ्मुखं कर्षति ग्रहम्।
उच्चसंज्ञोऽपरार्धस्थस्तद्वत् पश्चान्मुखं ग्रहम् ॥४॥

भचक्रस्य राशिद्वादशकस्य त्रिभानामशीत्यंशं कलामानं स्वपातेन क्रान्त्यन्तात् क्रान्तिवृत्तीयस्वक्रान्त्यन्तादनुपातः शीतकरः परमं दक्षिणोत्तरं विक्षिप्यते। चन्द्रस्य परमं शरकलामानं कटप्रोतं भचक्रलिप्ताशीतिभागसम मत्यर्थ । इदं शरकलामानं च स्वपातात्कर्षणात उत्पद्यत इति। तच्चन्द्रशरनवांशं द्विगुणितं तत्तुल्यं स्वपातेन ओषस्त्रिगुणितेन तुल्यं कुजो भौमयत्तुर्गुणं चतुर्गुणसमं च बुधशुक्रशनय पातैः स्वस्वपातेन विक्षिप्यन्ते। एवं पूर्वोक्तविधिना चन्द्रादीनां मध्यविक्षेपलिप्तिका मध्यपरम शरकलाय त्रिघन-रन्ध्रार्कयमार्कार्का दशाहता क्रमादुक्ताः सन्ति। चन्द्रस्य = २७० । भौमस्य = ८ । बुधस्य = १२० । गुरोः = ६०। शुक्रस्य = १२० । शनेः = १२० । परमा विक्षेपकला उक्ता सन्तोत्यर्थ । एवामुपलब्धिवर्धन कथ भवतोति यन्त्राध्याये कथयिष्ये ॥६८—७०॥

सीताग्निशालीनम्मीत्यै सुधाकरहृदस्तथा ।
सुखायास्तुवर्षिण्यां गतो मध्याधिकारक ॥ १ ॥

इति सुधाकरद्विवेदिकृतायां सूर्यसिद्धान्तटीकायां सुधावर्षिण्यां मध्यमाधिकारः ॥१॥

अथ स्पष्टाधिकारो व्याख्यायते तत्र तावत् मध्यग्रहतः स्पष्टग्रहः किमु भिन्न इत्यत्र हेतुमाह ।

अदृश्यरूपाः कालस्य मूर्त्तयो भगणाश्रिताः ।
शीघ्रमन्दोच्चपाताख्या ग्रहाणां गतिहेतवः ॥१॥
तद्वातरश्मिभिर्बद्धास्तैः सव्येतरपाणिभिः ।
प्राक् पश्चादपकृष्यन्ते यथासन्नं स्वदिङ्मुखम् ॥२॥

प्राक्समणार्धस्थस्य ग्रहं याम्यायामपकर्षति। सपातमन्दस्पष्टे मेषादिगे उत्तरः शरस्तुलादिगे च दक्षिण इति।

अत्रोपपत्तिश्च ग्रहाणां शरसाधने स्फुटा भविष्यतीति ॥६—७॥

अथ बुधशुक्रयोर्विशेषमाह।

बुधभार्गवयोः शीघ्रात् तद्वत् पातो यदा स्थितः।
तच्छीघ्राकर्षणात् तौ तु विक्षिप्येते यथोक्तवत् ॥८॥

अत्र शीघ्रात् शीघ्रोच्चात् तथा पातश्चेति शब्दद्वयं जात्यभिप्रायेणैकवचनम्। बुधशुक्रयोः शीघ्रोच्चाद्यदा तद्वत् पूर्वार्धपरार्धभगणस्थितः पातस्तदा तयोः शीघ्रोच्चाकर्षणात् तौ बुधशुक्रौ यथोक्तवद्दक्षिणोत्तरयोर्विक्षिप्येते। बुधशुक्रयोः शीघ्रोच्चस्थाने यावान् पातस्तावान् यत्नतस्तयोर्बुधशुक्रयोरित्यर्थः। अत्रोपपत्तिस्तथा भव्याना ग्रहभ्रमणे विशेषश्चेति सर्वं शरसाधने कथयिष्यत इति ॥८॥

इदानीं रविचन्द्रयोरन्येषां च मन्दफलं मिथः कथं न समभित्याशङ्कां परिहरन्नाह।

महत्त्वान्मण्डलस्यार्कः स्वल्पमेवापकृष्यते।
मण्डलाल्पतया चन्द्रस्ततो बह्वपकृष्यते ॥९॥
भौमाद्योऽल्पमूर्तित्वाच्छीघ्रमन्दोच्चसंज्ञकैः।
दैवतैरपकृष्यन्ते सुदूरमतिवेगिताः ॥१०॥
अतो धनर्णं सुमहत्तेषां गतिवशाद्भवेत्।
आकृष्यमाणास्तैरेवं व्योम्नि यान्त्यनिलाहताः ॥११॥

स्वोच्चापकृष्टा भगणैः प्राङ्मुखं यान्ति यद्ग्रहाः ।
तत् तेषु धनमित्युक्तमृणं पश्चान्मुखेषु तु ॥५॥

उच्चसंज्ञो ग्रहात् प्राग्भगणार्धस्थस्तदा ग्रहं प्राङ्मुखं स्वाभिमुखं कर्षति। तद्वदुच्चरूपो ग्रहादपरभगणार्धस्थो ग्रहं पश्चान्मुखं स्वाभिमुखं कर्षति। ग्रहात्पुरःस्थ मेषादिषट्के तदा प्राङ्मुखं तुलादिषट्के तदा च पश्चान्मुखं ग्रहं कर्षतीत्यर्थः। अथ फलितार्थं कथयति स्वोच्चापकृष्टा इति। स्वोच्चापकृष्टा ग्रहा भगणैर्यत् प्राङ्मुखं यान्ति तत् तेषु ग्रहेषु धनं फलमित्युक्तम्। एवं पश्चान्मुखेषु पश्चिममुखं कर्षितेषु ग्रहेषु कर्षितमितफलं तु पुनः ऋणमित्युक्तमाचार्येणेति मेषादिषट्के ग्रहोच्चान्तरे धनं तुलादिषट्के ऋणमित्यर्थात् सिद्धमिति।
अत्रोपपत्तिरग्रे मन्दशीघ्रफलानयने स्फुटा भविष्यतीति ।४-५॥
एवं पातोऽपि ग्रहबिम्बं दक्षिणोत्तरं विक्षिपति इत्याह ।

दक्षिणोत्तरतोऽप्येवं पातो राहुः स्वरंहसा ।
विक्षिपत्येष विक्षेपं चन्द्रादीनामपक्रमात् ॥६॥
उत्तराभिमुखं पातो विक्षिपत्यपरार्धगः ।
ग्रहं प्राग्भगणार्धस्थो याम्यायामपकर्षति ॥७॥

एवं पात एव एष राहुः स्वरंहसा स्ववेगेन चन्द्रादीनां बिम्बमपक्रमात् स्थानीयक्रान्त्यन्तराद्विक्षेपं यत्तुल्यं दक्षिणोत्तरतो विक्षिपति प्रक्षेपयति। कथं विक्षिपतीत्याहोत्तराभिमुखमिति। ग्रहादपरभगणार्धगः पातो ग्रहमुत्तराभिमुखं विक्षिपति

पूर्वोक्ताकर्षणतो ग्रहकक्षायां स्थानविशेषेषु भूवासी यथा यान्तं ग्रहं पश्यति तथाऽष्टधा गतिभेदानाह ।

वक्रातिवक्रा विकला मन्दा मन्दतरा समा ।
तथा शीघ्रतरा शीघ्रा ग्रहाणामष्टधा गतिः ॥ १२॥

अत्र विकलास्थाने 'कुटिला' वा पाठः । कुटिलापाठे वक्रोक्तत्वात् पुनरुक्तिदोषः । अतो मन्मते विकलेव पाठः साधुरिति । अत्र सौरभाष्ये नृसिंहः । "तत्र वक्रारम्भमार्गारम्भयोर्या गतिः सा कुटिला विकला इति वा पाठः । तथा वक्रगतौ सत्यां या क्षीयमाणा वक्रा सैव वक्रेति । या च वर्धमाना वक्रा सातिवक्रेति । मध्यगतेरल्पा क्षीयमाणा ऋज्वी सा मन्दतरेत्युच्यते । या तु मध्यगतेरल्पा ऋज्वी वर्धमाना सा मन्देत्युच्यते । या तु मध्यगतेरधिका वर्धमाना ऋज्वी सातिशीघ्रेत्युच्यते । मध्यगतिसमा या गतिः सा समेत्युच्यते" । आसां स्थानानि सिद्धान्तशेखरे श्रीपतिनोक्तानि ।

शीघ्राजादेरतिशयचला गोघटादेश्च शीघ्रा
शीघ्रे केन्द्रे मिथुनमकरादौ तु नैसर्गिकी स्यात् ।
कर्काद्यर्धे भवति धनुषश्चान्त्यखण्डेऽतिमन्दा
चापाद्यर्धे कुलिरमकलेऽन्त्ये च मन्दा प्रदिष्टा ॥ इति ।

वक्रातिवक्रकुटिलगतीनां स्थानं धीवृद्धिदे लल्लेनाप्युक्तम् ।

मध्यस्फुटान्तरदलेन चलात् समेता-
न्मध्ये स्फुटात् समधिके सति चान्यथोनात् ।
स्पष्टं त्यजेत् सतपडष्टस्तु तत्र मेषु
वक्रातिवक्रकुटिला गतयो भवन्ति ॥ इति ।

एवमुच्चस्थेनार्कमण्डलस्य महत्त्वादर्कं स्वल्पमेवापकृष्यते यदुच्चेन स्वल्पमेव मन्दफलमुपलभ्यते। चन्द्रस्य मण्डलाल्पतया हेतुभूतया ततो रवेर्बहु अधिकं यथा स्यात्तथा तदुच्चेनापकृष्यते। चन्द्रस्याल्पमण्डलत्वादुच्चाकर्षणेनाधिकं मन्दफलमुपलभ्यते एवं भौमादयः पञ्च खेटाः शीघ्रोच्चमन्दोच्चमन्दपातकेन्द्रवतैरल्पमूर्त्तित्वात् सुदूरमत्यधिकमपकृष्यन्ते। अत एव तेऽतिवेगगता अतिजवा अतिफला भवन्तीत्यर्थः। अत्राऽतिमन्दशीघ्रफलकारणादेवातिगतिवशात् तथा भौमादीनां मध्ये सुमहदन्तरं धनर्णं भवेत्। एवं तैरुच्च-पातद्वंद्वैराकृष्यमाणा ग्रहा अनिलेन प्रवहेनाक्षलाय व्योम्नि आकाशे यान्ति भ्रमन्तीत्यर्थः। एतेन सर्वेष्वपि समानाऽऽकर्षणशक्तिस्तथाऽधिकपिण्डेष्वधिकाऽल्पपिण्डेषु ग्रहेषु चाल्पाऽऽकर्षणशक्तिः सिध्यति यतस्तस्याऽधिकपिण्डग्रहाकर्षणशक्तिरल्पिताऽऽकर्षणशक्तिरल्पपिण्डग्रहाकर्षणशक्तिरल्पिताऽऽकर्षणशक्तिताऽल्पा भवति। ततो महति पिण्डे परमं फलमल्पमल्पे पिण्डे चाधिकमुपलभ्यते। अनोऽत्र ग्रहान्तरसूत्रभगन्यूनाधिकवशेनाकर्षणशक्तिरधिका न्यूना च क्रमाद् भवतीति नियमः स्यात्तुक्तोऽपि बुद्धिमताह्य। यथा यथा पिण्डपरिमाणं वर्धते तथा तथाऽऽकर्षणशक्तिरपि वर्धिता भवति तथा द्वयोः पिण्डयोरन्तरसूत्रवर्गो यथा यथा वर्धते तथा तथा मिथ आकर्षणशक्तिरपचीयते इति गुरुपदेशोपलब्धनवगणकसिद्धान्तस्येदं मौलिकमिव मूलमिति सुजनैर्भृशं विचिन्त्यम्। द्वयोः पिण्डयोः मिथ आकर्षणेनैकस्य लघुपिण्डस्य महत्पिण्डस्य परितो भ्रमणं च भाभ्रमर्क्षेषु भवतीत्येतदयं मदीया ब्रूदरचाग विलोक्य। तत्राकर्षणशक्तेरधिकत्वादुच्चकेन्द्रताधिक्यं भवति यच्छेन परमफलमानमप्यधिकमुपलभ्यत इत्यलं प्रसङ्गागतविचारेणेति। ८ ११॥

मन्मते न युक्तम्। नहि नहुगत्युक्तितः सानुवक्रगाशब्देनतद्गति-त्रयमायातीति सुधीभिर्भृशं चिन्त्यम् ॥१३॥

इदानीं ग्रहस्फुटीकरणं प्रतिजानीते। तत्रादौ

स्फुटीकरणप्रशंसामाह।

तत्तद्गतिवशान्नित्यं यथा दृक्तुल्यतां ग्रहाः।
प्रयान्ति तत् प्रवक्ष्यामि स्फुटीकरणमादरात् ॥१४॥

पूर्वोदितास्तास्ता गतय इति तत्तद्गतयः। तासां तत्तद्गतीनां वशाद्यथा येन प्रकारेण ग्रहाः प्रसिद्धा नित्यं प्रत्यहं दृक्तुल्यता-मस्मादृशातीन्द्रियाणां दृष्ट्युपलब्धैर्वेधैस्तुल्यतामर्थाद्दृक्पक्षसमतां प्रयान्ति तत् स्फुटीकरणमादरादतिश्रद्धया वक्ष्यामि कथयिष्याम्यहं सर्वांशपुरुष इति शेषः। एतेन स्फुटीकरणस्य प्रशंसा जाता। यात्राविवाहादौ शुभाशुभफलज्ञानार्थं स्फुटा ग्रहा अपेक्षितास्तेषां ज्ञानं च स्फुटीकरणविधिनैवातः स्फुटीकरणमावश्यकं येन च दृग्गणितैक्यं भवति। अत एव भास्करः—

यात्राविवाहोत्सवजातकादौ खेटैः स्फुटैरेव फलस्फुटत्वम्।
स्यात् प्रोच्यते तेन नभश्चराणां स्फुटक्रिया दृग्गणितैक्यकृद्या ॥ इति

दृग्भ्यां द्वाभ्यां वेधगणिताभ्यां या तुल्यतैकता तां दृक्तुल्यतां ग्रहाः प्रयान्तीति व्याख्यानं कार्यम् ॥ अत्र वृद्धा 'यथा दृक्तुल्यतां' इत्यत्र यथाऽदृक्तुल्यतामिति पदच्छेदं कृत्वा "अदृक्—अदृष्टम्। अदृशा—अदृष्टेन फलजनकेन गणितेन तुल्यता या तां ग्रहा प्रयान्ति" इति व्याचक्षते। तेषां मते सूर्यकथितं स्वतः प्रमाणमदृष्ट-फलसिद्धार्थं वेदवन्मान्यमिति। अत एव सिद्धान्ततत्त्वविवेके कमलाकरः।

प्रायो राशिचतुष्टये शीघ्रकेन्द्रे वक्रारम्भस्तत्तुल्या गतिर्वक्रा, राश्यष्टके केन्द्रे च प्रायो वक्रत्यागस्तत्र या गतिः सा कुटिलेति लल्लेनोच्यते। वस्तुतो गोलयुक्त्या वक्रारम्भे वक्रत्यागे च गतिः पूर्णा भवत्यतो विकलापदेन विगता कला संख्या यस्या सा विकलाऽर्थात् शून्यसमेतिव्युत्पत्त्या शून्यमेव गृह्यते। सौरवासनायां तथैव कमलाकरेणाप्युक्तम्। तद्यथा "वक्रारम्भे मार्गारम्भे सदा गतिः शून्यमिता विकलाख्या" इति। रङ्गनाथेन स्वगूढार्थ प्रकाशेऽतिवक्राख्याने 'अनुवक्रा' इति पाठो व्याख्यातः। पारिभाषिकशब्दना पाठभेदेऽपि ग्रहगणिते न काचिद्धानिरिति स्फुटं ज्योतिर्विदामिति ॥१२॥

इदानीं गतिभेदे विशेषमाह।

तत्रातिशीघ्रा शीघ्राख्या मन्दा मन्दतरा समा।
ऋज्वीति पञ्चधा ज्ञेया या वक्रा सातिवक्रगा ॥१३॥

तत्र पूर्वोदितभेदेषु याऽतिशीघ्रा सैव शीघ्राख्या तथा मन्दा च मन्दतरासमा मन्दतरया तुल्यैव। या मन्दा सैव मन्दतरेत्यर्थः। एवं या वक्रा सैवातिवक्रगाऽतिवक्रगतिरिति। अन्या ऋज्वी मार्गगतिः। एवं शीघ्रा, मन्दा, वक्रा, ऋज्वी कुटिला वा, विकलेति च ग्रहाणां पञ्चधा गतिरिति। वस्तुतो मार्गवक्रभेदेन ग्रहाणां गतिद्वयमेवेति स्फुटमिति।

रङ्गनाथमतेन मन्दतरा समेति पदद्वयम्। तथा तस्य शीघ्रा, शीघ्रतरा, मन्दा, मन्दतरा समेति पञ्चधागतिः। ऋज्वी सानुवक्रगा वक्रानुवक्रकुटिलेति गतित्रयं वक्रेति व्याख्यानं

बोध्यम् । 'अर्धज्यैव ज्याविधानात् वेद्या'—इति भास्करोक्तेः । अतः प्रथमज्यापिण्डो वा प्रथमं ज्यार्धम् $= \frac{२१६००}{९६} = \frac{१८००}{८}$ अतो 'राशिलिप्ताष्टमो भागः प्रथमं ज्यार्धमुच्यते'—इत्युपपद्यते ।

अथ चतुर्विंशतिज्यापिण्डेषु कस्यचिन्मानम् = ज्याइ । तदा गतज्या = ज्या(इ — म) । एष्यज्या = ज्या(इ + म) । अत्र म = २२५ । ततो गतखण्डम् = गख = ज्याइ — ज्या(इ — म)

एष्यखण्डम् = एख = ज्या(इ + म) — ज्याइ, ततस्त्रिकोणमित्या गख — एख = २ ज्याइ — [ज्या (इ + म) + ज्या(इ — म)] = अन्तरम् = अं = २ज्याइ — $\frac{२ ज्याइ. कोज्याम}{त्रि} = \frac{२ ज्याइ उज्याम}{त्रि}$

अत्र स्वल्पान्तरात् "तत्त्वदस्रा नगांशोना एवमत्राथशिञ्जिनी"-इत्यादिभास्करोक्तेन द्विगुणा प्रथमोत्क्रमज्या यदि स्वल्पान्तरात् पञ्चदश गृह्येत तदा गखं — एखं = अं = $\frac{२ उज्याम ज्याइ}{त्रि} = \frac{१५ ज्याइ}{३४३८}$ = $\frac{ज्याइ}{२२९}$ स्वल्पान्तरात् । अत्र पठितानां ज्यापिण्डानां निरवयवत्वात् केवलं निरग्रा लब्धिरपेक्षिताऽत आचार्येण हरस्य प्रथमस्थाने नवस्थाने पञ्च गृहीताः । तथाकृते निरग्रलब्धौ नान्तरमत उपपद्यतेऽवशिष्टमिति । अथाभार्धाऽपि त्याज्यमर्धाधिके रूपं ग्राह्यमिति विधिना हारद्वयेन निरग्रा लब्धिरानीयते चेत् तदा लब्धिद्वयं समानमेव यथा यदि—

परमज्या त्रिज्या ३४३८ गृह्यते तदोभयत्र १५ लब्धिरायाति । यदि भास्करस्य सूक्ष्मविधिना प्रथमोत्क्रमज्या $\frac{त्रि}{४६७}$ गृह्यते तदा वास्तवो हरः २३३½ इति सिध्यत्यनेनापि त्रिज्या परमज्या भक्ता लब्धिरर्धाधिके रूपं ग्राह्यमिति नियमेन $\frac{३४३८}{२३३\frac{१}{२}} = \frac{६८७६}{४६७}$ = १४ $\frac{३३८}{४६७}$ = १५ स्वल्पान्तरतः ।

वेद एव रवितन्त्रमथास्य वामनाकथनमल्पधिया हि ।
दोष एव न गुणो रविणोक्तं तेन युक्तियुतमेव सदोह्यम् ॥ इति ॥१४॥

इदानीं स्फुटीकरणे ज्याया प्राधान्यात् तावज्ज्यानयनमेवाह ।

राशिलिप्ताष्टमो भागः प्रथमं ज्यार्धमुच्यते ।
तत् तद्विभक्तलब्धोनमिश्रितं तद् द्वितीयकम् ॥१५॥
आद्येनैवं क्रमात् पिण्डान् भक्त्वा लब्धोनसंयुताः
खण्डकाः स्युश्चतुर्विंशज्ज्यार्धपिण्डाः क्रमादमी ॥१६॥

राशिलिप्तानामष्टादशशतकलानामष्टमो भागस्तत्त्वाश्विन २२५ प्रथमं ज्यार्धं ज्याखण्डमुच्यते । तत् तद्विभक्तलब्धोनमिश्रितं तज्ज्यार्धं तेन विभक्तं यल्लब्धं तेनोनं शेषेण तदेव ज्यार्धं मिश्रितं कार्यमित्यर्थः । एवं कृते यत् तदा तीयकं द्वितीयं ज्यापिण्डाख्यं भवति लब्धोनं प्रथमं ज्याखण्डं च द्वितीयं ज्याखण्डं भवति । ततो द्वितीयं ज्यापिण्डमाद्येन ज्याखण्डेन विभज्य लब्धेनोनं द्वितीयं ज्याखण्डं तृतीयं ज्याखण्डं भवति तेन मिश्रितो युतो द्वितीयो ज्यापिण्डस्तृतीयज्यापिण्डः । एवं क्रमादाद्येन ज्याखण्डेन पिण्डान् ज्यापिण्डान् भक्त्वा लब्धेनोनो गतखण्डकः पृथक्खण्डस्तेन मिश्रितो गतज्यापिण्ड एष्यज्यापिण्डो भवति । एवं सर्वे खण्डकाः क्रमादमी वक्ष्यमाणाश्चतुर्विंशज्ज्यार्धपिण्डाश्च भवन्तीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । अत्र चक्रकलापरिधौ गजाग्निवेदाग्नि ३४३८ त्रिज्यायां वृत्तेऽस्मिन् दृक्पाटे चतुर्विंशतिज्यापिण्डाः साधिताः । तत्र वृत्तस्य षण्णवत्यंशो दण्डवत् परिदृश्यते—इति भास्करोक्तेर्वृत्तषण्णवत्यंश एव ऋजुरूप आत्तः । अत्र सर्वत्र अल्पान्तरेण ज्यार्धमिव

अथ पूर्वप्रकारसिद्धान् ज्यापिण्डानुत्क्रमज्यानयनं चाह ।

तत्त्वाश्विनोऽङ्काब्धिकृता रूपभूमिधरर्त्तवः ।
खाङ्काष्टौ पञ्चशून्येशा बाणरूपगुणेन्दवः ॥१७॥
शून्यलोचनपञ्चैकाश्छिद्ररूपमुनीन्दवः ।
वियच्चन्द्रातिधृतयो गुणरन्ध्राम्बराश्विनः ॥१८॥
मुनिषड्यमनेत्राणि चन्द्राग्निकृतदस्रकाः ।
पञ्चाष्टविषयाक्षीणि कुञ्जराश्विनगाश्विनः ॥१९॥
रन्ध्रपञ्चाष्टकयमा वस्वद्र्यङ्कयमास्तथा ।
कृताष्टशून्यज्वलना नगाद्रिशशिवह्नयः ॥२०॥
षट्पञ्चलोचनगुणाश्चन्द्रनेत्राग्निवह्नयः ।
यमाद्रिवह्निज्वलना रन्ध्रशून्यार्णवाग्नयः ॥२१॥
रूपाग्निसागरगुणा वस्वग्निकृतवह्नयः ।
प्रोह्योत्क्रमेण व्यासार्धादुत्क्रमज्यार्धपिण्डकाः ॥२२॥

न्यायशास्त्रे तत्त्वानि पञ्चविंशतिः । अब्धयः समुद्राश्चत्वारः प्रसिद्धाः । रूप्यते प्रकाश्यते येन तद्रूपमेकमेव । भूमिधराः पर्वताः सप्त कुलाचलाः । ऋतवः षट् । ईशा रुद्रा एकादश । छिद्राणि रन्ध्राणि नव पूर्वप्रतिपादितानि । मुनयः सप्तर्षयः प्रसिद्धाः । वियत् खं शून्यम् । धृतिमभिक्रान्ता या संख्या सातिधृतिरेकोनविंशतिः । धृतयो धारणाश्चाष्टादश । गुणाः सत्त्वं रजस्तम इति त्रयः प्रसिद्धाः । अम्बरं खं शून्यम् । विषयाः पञ्च ज्ञानेन्द्रियग्राह्याः । कुञ्जरा अष्टौ दिग्गजाः । नगाः पर्वताः

लब्धावधोऽधिके सर्वत्र रूपग्रहणेन क्वचिज्ज्यापिण्डेषु रूपसममन्तरं पतति तेन।

एकविंशाच्च विंशाच्च षष्ठात् पञ्चदशादपि ।
सप्तमाद् द्वादशात् सप्तदशाच्चार्धोत्तरं मतम् ॥

इति ब्रह्मसिद्धान्तोक्तस्तथार्धोत्तरं रूपमिति न ग्राह्यम् ।

अत्रासन्नजीवाद्वयतो लाघवेनान्यज्यानयनार्थं मदीयः प्रकारः ।

पूर्वविधिना गतज्या = ज्या(इ − प)
एष्यज्या = ज्या(इ + प)

अत गतज्या + एष्यज्या = ज्या(इ − प) + ज्या(इ + प)
= $\frac{२ ज्याइ कोज्याप}{त्रि}$ [त्रिकोणमितित]
= $\frac{२ ज्याइ}{त्रि}$ (त्रि − $\frac{त्रि}{४६०}$) = २ज्याइ(१ − ·००२)

भास्करान्यज्योत्पत्तित । अनेन

जीवा स्वसमांशगुणिता त्रिगुणे च पूर्वज्यकया विहीना ।
स्यादग्रजीवा इष्टतीति सदा पासन्नजीवाद्वयतो भवति ॥ इति

मदीयं सूत्रमुपपद्यते । यथा 'क्रमोत्क्रमज्यार्धकृतियोग-मूलाद्'वा "त्रिज्योनितज्यात्रिहतेर्दलस्य मूलम्' इत्यादिना च प्रथमज्या सिध्यति तथा इष्टपाठे ३, ६, ..., २४, ४८, ९६ इत्यादि संख्यकानि ज्यार्धानि पार्श्वगतस्ततो यतस्तथा संख्याकल्पने त्रिज्यार्धं राशिज्यानेन राशिज्या १, २, ४, ८, १६, ३२ संख्याका ज्या भवति ततो बुद्ध्यर्धांशज्याविधानम् प्रथमज्यामान सिध्यति । इष्टपाठे यथा यथा ज्यासंख्या महती तथा तथा सूक्ष्मज्या गणितोपयोगिनी सिध्यति । ज्यासंख्याल्पाधिक्ये च ज्यानां पाठे ग्रन्थविस्तरभयम् । अत आचार्यैश्चतुर्विंशतिज्यानां पाठे च लाघवानु-रुपि गतिज्यासंख्या स्वीकृतेति ॥१५-२६॥

शरार्णवहुताशैका भुजङ्गाक्षिशरेन्दवः ।

नवरूपमहीध्रैका गजैकाङ्कनिशाकराः ॥२५॥

गुणाश्विरूपनेत्राणि पावकाग्निगुणाश्विनः ।

वस्वर्णवार्थयमलास्तुरङ्गर्त्तुनगाश्विनः ॥२६॥

नवाष्टनवनेत्राणि पावकैकयमाग्नयः ।

गजाग्निसागरगुणा उत्क्रमज्यार्धपिण्डकाः ॥२७॥

मुनयः सप्त । रन्ध्राणि नव । ईश्वरा रुद्रा एकादश । अर्था ज्ञानेन्द्रियग्राह्याः पञ्च । नागा दिग्गजा अष्टौ । शङ्करा रुद्रा एकादश । भुजङ्गाः सर्पा अष्टौ प्रसिद्धा वासुक्यादयः । महीध्राः पर्वताः सप्त कुलाचलाः । पावकाः अग्नयस्त्रयः । तुरङ्गा अश्वाः सप्त रविरथे प्रसिद्धाः । अन्ये शब्दाः प्रसिद्धाः । एते उत्क्रमज्यार्धपिण्डाः सन्ति । ते च यथा

७ । २९ । ६६ । ११७ । १८२ । २६१ । ३५४ । ४६० । ५७९ । ७१० । ८५३ । १००७ । ११७१ । १३४५ । १५२८ । १७१९ । १९१८ । २१२३ । २३३३ । २५४८ । २७६७ । २९८९ । ३२१३ । ३४३८ ।

अत्राष्टमोत्क्रमज्यापिण्डे भास्करोक्तादेकसंख्या न्यूना । तथान्तराणि २२ । ३७ । ५१ । ६५ । ७९ । ९३ । १०६ । ११९ । १३१ । १४३ । १५४ । १६४ । १७४ । १८३ । १९१ । १९९ । २०५ । २१० । २१५ । २१९ । २२२ । २२४ । २२५ ।

अत्र सप्तमाष्टमान्तरे भास्करोक्ताद्विवे'।

मष्ट । वसवोऽष्टौ प्रसिद्धा मन्वादिस्मृतौ । ज्वलना अग्नयस्त्रयः प्रसिद्धाः । अन्याः संख्याः प्रसिद्धाः ।

पठितज्यापिण्डाश्च क्रमेण

२२५ । ४४९ । ६७१ । ८९० । ११०५ । १३१५ । १५२० । १७१९ । १९१० । २०९३ । २२६७ । २४३१ । २५८५ । २७२८ । २८५९ । २९७८ । ३०८४ । ३१७७ । ३२५६ । ३३२१ । ३३७२ । ३४०९ । ३४३१ । ३४३८ ।

अन्तराणि च २२४ । २२२ । २१९ । २१५ । २१० । २०५ । १९९ । १९१ । १८३ । १७४ । १६४ । १५४ । १४३ । १३१ । ११९ । १०६ । ९३ । ७९ । ६५ । ५१ । ३७ । २२ । ७ ॥

अत्र षोडशी ज्या २९७८ इयं भास्करोक्ताद्रूपाधिका यथात्र तथैव रूपाधिका धीवृद्धिदे लल्लेनापि पठिता । सूक्ष्मज्याविधिना भास्करोक्तैव शुद्धा ज्ञेया । अत्र रूपाधिकग्रहणेन पञ्चदशषोडशखण्डे च रूपान्तरिते जाते ।

व्यासार्धात् त्रिज्यात उत्क्रमेण ज्यापिण्डान् शोध्य तदुत्क्रमज्यार्धपिण्डका ज्ञेया । यथा चतुर्विंशज्यापिण्डं त्रिज्यातः शोध्य शेषं ० । इयं प्रथमोत्क्रमज्या । एवमन्योत्क्रमज्याः साध्याः ॥१७—२२॥

इदानीं पूर्वप्रकारेण सिद्धा उत्क्रमज्या आह ।

मुनयो रन्ध्रयमला रसषट्का मुनीश्वराः ।
द्व्यष्टैका रूपषड्दस्राः सागरार्थहुताशनाः ॥२३॥
खर्तुवेदा नवाद्र्यर्था दिङ्नागास्त्र्यर्थकुञ्जराः
नगाम्बरवियच्चन्द्रा रूपभूधरशङ्कराः ॥२४॥

अथ फलसाधनार्थं केन्द्रादिसाधनमाह।

ग्रहं संशोध्य मन्दोच्चात् तथा शीघ्राद्विशोध्य च।
शेषं केन्द्रपदं तस्माद्भुजज्या कोटिरेव च ॥२९॥

राश्यादिमन्दोच्चाद्राश्यादिग्रहं संशोध्य तथा शीघ्राच्छीघ्रोच्चाच्च ग्रहं विशोध्य शेषं यत् केन्द्रं तस्य पदं प्रसिद्धं ज्ञेयम्। एकस्मिन् चक्रे चत्वारि पदानि भवन्ति। अतस्त्रिभिस्त्रिभैरेकैकं पदं भवति। पदानां क्रमेण अयुग्मं युग्ममयुग्मं युग्ममिति संज्ञा। एवं पूर्वशास्त्रे प्रसिद्धं केन्द्रस्य पदं ज्ञेयमित्यर्थः। तस्मात् पदाज्ज्यार्धैर्वक्ष्यमाणविधिना भुजज्या साध्या कोटिः कोटिज्या चैव साध्येत्यर्थः। नामैकदेशेन नामग्रहणं भवतीति नियमादत्र कोटिशब्देन कोटिज्या ग्राह्येति ॥२९॥

पदवशेन कथं भुजकोटिज्ये साध्ये एतदर्थमाह।

गताद्भुजज्या विषमे गम्यात् कोटिः पदे भवेत्।
युग्मे तु गम्याद्बाहुज्या कोटिज्या तु गताद्भवेत् ॥३०॥

विषमेऽयुग्मे पदे यावान् केन्द्रस्य भागो गतस्तस्माद्गताद्भुजज्या साध्या। गतो भागो भुजो भवति तस्य वक्ष्यमाणविधिना ज्या साध्येत्यर्थः। एवं विषमे पदे यावान् गम्य एष्यो भागस्तस्मात् कोटिर्भवेत्। एष्यभागस्य ज्या कोटिज्या भवेदित्यर्थः। युग्मे समे पदे तु गम्यादेष्यभागाद्बाहुज्या भुजज्या गताद्भागात् तु कोटिज्या भवेत्।

अत्रोपपत्तिस्तु "मृदूच्चेन हीनो ग्रहो मन्दकेन्द्रम्" इत्यादिभास्करोक्तेन विधिना प्रसिद्धैव किन्तु लेखप्रयासेन ॥३०॥

अत्रोपपत्तिः। कोटिज्योना त्रिज्या भुजोत्क्रमज्या। तत्र प्रथमज्यायाः कोटिज्या त्रयोविंशज्या ३४३१। तदूना त्रिज्या ७ प्रथमोत्क्रमज्या। एवं पूर्वोक्तप्रकारेण प्रसाध्येह सर्वोत्क्रमज्याः पठिताः ॥२३—२७॥

इदानीं बहूपयोगित्वात् परमक्रान्तिज्यामानं क्रान्तिसाधनं चाह।

परमापक्रमज्या तु सप्तरन्ध्रगुणेन्दवः।
तद्गुणा ज्या त्रिजीवाप्ता तच्चापं क्रान्तिरुच्यते ॥२८॥

सप्तरन्ध्रगुणेन्दवः १३९७ परमक्रान्तिज्या भवति। ज्या स्वीयग्रहदोर्ज्या तया परक्रान्तिज्यया गुणा त्रिजीवयाऽऽप्ताऽभीष्टक्रान्तिज्या भवति। तच्चापं ग्रहस्य क्रान्तिरुच्यते।

अत्रोपपत्तिः। अत्राचार्यमते चतुर्विंशत्यंशाः परक्रान्त्यंशाः। ततो लिप्तास्तत्त्वयमैर्भक्ता इति वक्ष्यमाणप्रकारेण चतुर्विंशत्यंशज्या सप्तरन्ध्रगुणेन्दव इत्युपपद्यते। ततश्चापजात्यत्रिभुजेन त्रिज्यया परक्रान्तिज्या तदा ग्रहदोर्ज्यया किमिति लब्धा ग्रहक्रान्तिज्या तच्चापं ग्रहक्रान्तिः। यत नाडीक्रान्तिमण्डलसम्पाततः क्रान्तिरुत्पद्यतेऽतः सायनग्रहदोर्ज्यया क्रान्तिज्या साध्या। अत एव भास्करः "युक्तायनांशादपमः प्रसाध्यः" इति। पूर्वमनुपातेन या क्रान्तिज्या साधिता तदनुपातोपपत्तिः कमलाकरेण सिद्धान्ततत्त्वविवेकत्रिप्रश्नाधिकारे विशेषरूपेण प्रतिपादिता। संप्रति चापीयत्रिकोणमितितोऽतिस्पष्टा सा तदर्थं मदीयं ग्रहगणितं विलोक्यम् ॥ २८ ॥

श्चापान्तराल्पत्वात् सूक्ष्ममिति ज्यागणितविदां स्फुटम्। एवमुत्क्रमज्यासाधनेऽपि शेषफलं स्थूलं ज्ञेयमिति। अथेष्टचापे प्रथमचापतोऽल्पे सौरविधानेन तत्त्वलोचनमितचापेन प्रथमोत्क्रमज्या लभ्यते तदा ध्येयचापेन किमित्यनुपातेन लब्धेष्टोत्क्रमज्या भवति। परन्त्वियं महास्थूला भवति। यतः प्रथमचापं 'प्र' इष्टचापं च 'इ' कल्प्यते तदा ज्यासाधनविधिना

$\text{ज्याइ} = \frac{\text{इ} \times \text{ज्याप्र}}{\text{प्र}}$, ततः $\text{कोज्या}^{2}\text{इ} = \text{त्रि}^{2} - \frac{\text{इ}^{2}\text{ज्या}^{2}\text{प्र}}{\text{प्र}^{2}}$ अस्या आसन्नमूलेन $\text{कोज्याइ} = \text{त्रि} - \frac{\text{इ}^{2}\text{ज्या}^{2}\text{प्र}}{2\,\text{त्रि}\,\text{प्र}^{2}}$। इयं त्रिज्यातः शुद्धा जाता $\text{इष्टोत्क्रमज्या} = \frac{\text{इ}^{2}\text{ज्या}^{2}\text{प्र}}{2\text{त्रि} \times \text{प्र}^{2}}$। अत्र यदि $\text{इ} = \text{प्र}$ तदा $\text{प्रथमचापोत्क्रमज्या} = \frac{\text{ज्या}^{2}\text{प्र}}{2\,\text{त्रि}}$ अस्या उत्थापनेन $\text{जातेष्टोत्क्रमज्या} = \frac{\text{इ}^{2} \times \text{उज्याप्र}}{\text{प्र}}$ अतः प्रथमचापवर्गेण प्रथमोत्क्रमज्या तदेष्टचापवर्गेण किमित्यनुपातेन लब्धेष्टोत्क्रमज्या सूक्ष्मा भवति सौरविधिना च महास्थूला भवतीति गोलविद्भिर्भृशं विचिन्त्यम्। सौरोदितवत् भास्करादिभिरप्यत्र स्थूलोत्क्रमज्या साधिता—इति "यातैष्ययोः खण्डकयोर्विशेषः" इत्यादिभास्करप्रकारे मदीयो विशेषो विचिन्त्य इत्यलं प्रसङ्गागतेन विचारेणेति ॥२१—२२॥

अथाभीष्टज्यातो धनुःसाधनमाह।

ज्यां प्रोह्य शेषं तत्त्वाश्विहतं तद्विवरोद्धृतम्।
संख्यातत्त्वाश्विसंवर्गे संयोज्य धनुरुच्यते ॥२३॥

अभीष्टज्यातः पाठपठितां ज्यां प्रोह्य त्यक्त्वा शेषं यदवशिष्टं तयोर्ज्यासाधने गतगम्यज्ययोर्विवरेणान्तरेणोद्धृतं फलं यत्संख्या-

इदानीं भुजकोटिलिप्तानां ज्यासाधनमाह ।

लिप्तास्तत्त्वयमैर्भक्ता लब्धं ज्यापिण्डकं गतम् ।
गतगम्यान्तराभ्यस्तं विभजेत् तत्त्वलोचनैः ॥३१॥
तदवाप्तफलं योज्यं ज्यापिण्डे गतसंज्ञके ।
स्यात् क्रमज्याविधिरयमुत्क्रमज्यास्वपि स्मृतः ॥३२॥

यासां लिप्तानां कलानां ज्यासाधनमिष्टं तास्तत्त्वाश्विभिः पञ्चविंशत्यधिकशतद्वयेन भक्ता लब्धाङ्कसमं गतं ज्यापिण्डं ज्ञेयम् । शेषं गतज्यापिण्डगम्यज्यापिण्डयोरन्तरेण गुणितं तत्त्वलोचनैः शरद्विद्विभिर्विभजेद्यदवाप्तेन भजनेन फलं तद्गतसंज्ञके ज्यापिण्डे योज्यम् । अयं क्रमज्याविधिः स्यात् । अनेन विधिना क्रमज्या भवतीत्यर्थः । एवमुत्क्रमज्यार्थैरयं विधिरुत्क्रमज्यासूत्क्रमज्यासाधनेऽपि स्मृतः कथित इति ।

अत्रोपपत्तिः । तत्त्वलोचनकलाभिरेकैका ज्या साधिता । अतः कलास्तत्त्वाश्विभिर्भक्ता लब्धं गतं ज्यापिण्डम् । शेषेण गतैष्यज्यान्तरेणानुपातो यदि शरद्विद्विभिर्गतैष्यज्यान्तरं लभ्यते तदा शेषेण किमिति लब्धं गतज्यापिण्डे योज्यमभीष्टज्या भवतीति । अत्र धनूरूपेण शरद्विद्विमितेन कर्णेन गतैष्यज्यान्तरेण भुजेन सरलरेखात्मकेनोत्क्रमज्यान्तरेण सरलरेखात्मककोटिरूपेण यत् त्रिभुजमेवं शेषचापमितेन धनूरूपेण कर्णेन गतज्येष्टज्यान्तररूपसरलरेखात्मकभुजेन गतेष्टोत्क्रमज्यान्तररूपसरलरेखात्मककोट्या च यत् त्रिभुजमेतद्द्वयं न मिथः सजातीयम् । आचार्यैश्चापरूपौ कर्णौ सरलरेखाकारौ स्वीकृत्य शेषफलमानीतं तत्र यथायथा हरपादे ज्यासंख्याधिकं तथातथाऽऽसन्नज्यो-

अत्रोपपत्तिः। त्रिज्याव्यासार्धे भांशाः ३६० परिधयस्तदा मन्दान्त्यफलज्याव्यासार्धे किमिति लब्धा ग्रहाणां मन्दपरिध्यंशाः। अत्र मन्दप्रतिवृत्ते नीचोच्चादिस्थितिवशेन मन्दान्त्यफलज्या भिन्ना भिन्नाऽऽचार्येणोपलब्धा तद्वशेन मन्दपरिधयश्च भिन्नाः। अतो युग्मौजान्तयोर्मन्दपरिधयोऽनुपातेन इष्टमन्दपरिध्यानयनार्थं पठिता इति। सिद्धान्ततत्त्वविवेके कमलाकरस्तु मन्दफलानयनेऽपि कर्णानुपातः समुचितः सूर्यसिद्धान्ते कर्णानुपातेन मन्दपरिधय एव स्फुटीकृता अतः स्फुटमन्दपरिधितो यन्मन्दभुजफलं तत् कर्णानुपातजनितमन्दफलज्यासममित्याह। यदि स्थिर एकरूपो मन्दपरिधिः $=\text{या}$, तदा मन्दभुजफलम् $=\frac{\text{ज्याके या}}{३६०}$, ततः कर्णानुपातेनेष्टा मन्दफलज्या $=\frac{\text{ज्याके}}{३६०}\times\frac{\text{त्रि या}}{\text{मक}}$ अत्र यदि स्फुटो मन्दपरिधिः $=\frac{\text{त्रि या}}{\text{मक}}$ तदेष्टा मन्दफलज्या स्फुटपरिधिजनितभुजफलसमा $=\frac{\text{ज्याके स्फुप}}{३६०}$। अतैकरूपपरिधिज्ञानार्थं विषमान्तमन्दपरिधिना समीकरणं कार्यम्। तद्यथा। विषमान्ते मन्दकर्णः $=\sqrt{\text{त्रि}^२+\text{ज्या}^२\text{अ}}$, ज्याअ = परममन्दफलज्या $=\frac{\text{त्रि या}}{३६०}$। अतो मन्दकर्णः $=\sqrt{\text{त्रि}^२+\frac{\text{त्रि}^२\text{या}^२}{(३६०)^२}}$। ततो विषमान्ते स्फुटो मन्दपरिधिः $=\frac{\text{त्रि या}}{\sqrt{\text{त्रि}^२+\frac{\text{त्रि}^२\text{या}^२}{३६०^२}}}$। वर्गकरणेन

$$\left.\text{स्फुप}^२=\frac{\text{त्रि}^२\,\text{या}^२}{\text{त्रि}^२+\frac{\text{त्रि}^२\,\text{या}^२}{\text{भा}^२}}\right\}\ \text{अत्र}\ ३६०^२=\text{भा}^२।$$

समच्छेदादिना स्फुप^२ $(\text{त्रि}^२\text{भा}^२+\text{त्रि}^२\text{या}^२)=\text{त्रि}^२\text{भा}^२\text{या}^२$

का जीवा विशुद्धा तस्याः सकाशात्त्रिज्या पञ्चविंशत्यधिक
शतद्वयम् च य मवर्गो घातस्तस्मिन् संयोज्य योजयित्वा धनु-
रूपाणि तत्केन्द्रमिति ज्ञेय ।

पदोपपत्तिस्त्वाधानवैपरीत्येनातिसुगमा । यद्यपि प्रथमे
?क्रमज्याखण्डाया इत्यादिमन्दपरिध्यंशाः प्रथमादिक्रमज्या
प्रथमखण्डादयमव्यक्तक्रमज्या कि न स्यादित्यवधार्य सूक्ष्म
पूर्वप्रतिपादितविरोधेन बाधितमिति ॥ ३३ ॥

अथ ग्रहाणां मन्दपरिध्यंशानाह ।

रवेर्मन्दपरिध्यंशा मनवः शीतगो रदाः ।
युग्मान्ते विषमान्ते च नखलिप्तोनितास्तयोः ॥३४॥
युग्मान्तेऽर्थाद्रयः खाग्निसुराः सूर्या नवार्णवाः ।
ओजे द्व्यगा वसुयमा रदा रुद्रा गजाब्धयः ॥३५॥

शीघ्रकर्मणि शीघ्रफलसाधने ओजान्ते एते शीघ्रपरिधिभागाः कीर्त्तिताः कथिताः। कुजस्य २३२। बुधस्य १३२। बृहस्पतेः ७२। शुक्रस्य २६०। शनेः ४०।

अत्रोपपत्तिः। मन्दपरिधिवत्। अत्र गूढार्थप्रकाशे रङ्गनाथः "अत्र कीर्त्तिता इत्यनेन युग्मान्ते फलाभावादेव परिधयः कथं सम्भवन्ति। अतो विषमपदान्ते परमफलस्य सत्वात् तत्र एव युक्ताः परिधयः शनिमन्दशीघ्रपरिध्योः क्रमेणाधिकन्यूनत्वं च संप्रदायाघातादयुक्तमित्यादि नाशङ्कनीयमागमप्रामाण्यात्। श्रुतिर्यत्र प्रमाणं स्यादयुक्तिः का तत्र नारद इति ब्रह्मविदामोक्तेश्चेति।" इत्यत्र प्रतिवृत्तीयविषमपदान्ते परमफलमानं भ्रान्तिमत्‌ उक्तं रङ्गनाथेन।

अत्र सौरभाष्ये नृसिंहोऽपि "एवमतोऽन्द्रियङ्गिर्मुनिभिर्विषमपदान्ते युग्मपदान्ते भिन्ना भिन्ना कथितास्ते पाठपठिता इति स्पष्टमेव"इति मदुक्तमेव कथयति – इति ॥ ३६—३७॥

अथ प्रतिवृत्तेऽभीष्टस्थाने ग्रहे स्फुटपरिध्यानयनमाह।

ओजयुग्मान्तरगुणा भुजज्या त्रिज्ययोद्धृता।
युग्मवृत्ते धनर्णं स्यादोजादूनाधिके स्फुटम् ॥३८॥

भुजज्या स्फुटमन्दपरिधिसाधने मन्दकेन्द्रभुजज्या स्फुटशीघ्रपरिध्यानयने च शीघ्रकेन्द्रभुजज्या ओजान्तयुग्मान्तस्थपरिध्योरन्तरेण गुणा त्रिज्यया भक्ता फलं विषमान्तपरिधेर्युग्मवृत्ते युग्मान्तपरिधावूनाधिके क्रमेण युग्मान्तपरिधावेव धनर्णं कार्यमेवमभीष्टे स्थाने स्फुटं स्फुटपरिधिमानं स्यात्। ओजान्तपरिधेरूने युग्मान्तपरिधौ धनं कार्यमन्यथा ऋणमित्यर्थः।

∴ शीप^2 वि^{2} भा^{2} = या^{2}(वि^{2} भा^{2} — शीप^2 वि^{2}) ततो या^{2} = $\frac{\text{शीप}^2\text{भा}^2}{\text{भा}^2-\text{शीप}^2}$ इति समीकरणेन कमलाकरेण स्थिरमन्दपरिधिभागाश्च स्वसिद्धान्ते पठिताः। ततो नीचोच्चकर्णभेदेन युग्मान्ते द्विविधान् स्फुटमन्दपरिधिभागानानीय तयोर्योगार्धसमाः स्थूला अपि युग्मान्तीया मन्दपरिधिभागाः सौरपक्षास्ते च सूर्यसिद्धान्तपठितयुग्मान्तपरिधितो भिन्ना आयान्ति। तत्र "परम्परातोऽन्धपूरुषपरम्परया मूर्खैः सूर्यसिद्धान्तशुद्धपाठो नाश्रित" इति कमलाकरोक्तिः। सा च मन्मते न समीचीना शीघ्रफले स्फुटपरिधितोऽपि पुनः शीघ्रकर्णस्य साधनत्वात्। कमलाकरोऽपि पूर्वोक्तस्योपपत्तौ शीघ्रफले व्यभिचारं दृष्ट्वा 'तद्वासनाविज्ञवान् स एव नारायणो मङ्गलगो न चान्यः'— इति आह। अतो नीचोच्चवशेन परमं फलं चलमुपलभ्य सूर्येण स्फुटाः परिधयोऽभीष्टस्थाने युग्मौजान्तपरिध्यन्तरतः साधिता इति मदीयकथनं युक्तियुक्तं बुद्धिमता विचारणीयमिति ॥३४—३५॥

इदानीं भौमादीनां शीघ्रपरिधिभागानाह।

कुजादीनामतः शैघ्र्या युग्मान्तेऽर्थाग्निदस्रकाः।
गुणाग्निचन्द्राः खनगा द्विरसाक्षीणि गोऽग्नयः ॥३६॥
ओजान्ते द्वित्रियमला द्विविश्वे यमपर्वताः।
खर्तुदस्रा वियद्वेदाः शीघ्रकर्मणि कीर्त्तिताः ॥३७॥

अतो मन्दपरिधिकथनानन्तरं भौमादीनां युग्मपदान्ते एते शैघ्र्याः शीघ्रपरिधिभागाः। कुजस्य २३५। बुधस्य १३३। बृहस्पतेः ७०। शुक्रस्य २६२। शनेः ३९। एवं भौमादीनां

केचित्" इत्यादि विलिलेख। मन्दकर्णानुपातोऽयं वास्तवं मन्दफलमेव मोरोक्तस्फुटमन्दपरिधितो मन्दभुजफलेन सिध्यतीति कमलाकरमते युग्मौजान्त्यपरिधिपाठस्थाने प्रदर्शितम्। वस्तुतो ग्रहाणां कक्षा दीर्घवर्तुलाकृतिरित्यज्ञानात् प्राचीनानां मन्दफलसाधने भ्रमो जातः। यद्यप्यत्र भास्करेण स्वमतं न प्रतिपादितं तथापि चन्द्रग्रहणे स्फुटरविचन्द्रकर्णसाधने 'मन्दश्रुतिर्द्राक्श्रुतिवत् प्रसाध्या' इत्यादिना ब्रह्मगुप्तस्यैव मतं स्वीकृतमिति स्फुटम्। दीर्घवृत्ताकृतिकक्षातः फलसाधनार्थं मत्कृतं दीर्घवृत्तलक्षणं द्रष्टव्यम्। तत्र फलसाधनार्थमेका श्रेढो छायास्थाने तत्र मन्दफलस्याल्पत्वाद्यदि प्रथमं पदमेव गृह्यते तदा मन्दभुजफलचापसममेव मन्दफलमिति प्राचीनोक्तमुपपद्यते। ब्रह्मगुप्तमतार्थं मन्मुद्रितः सटीको ब्राह्मस्फुटसिद्धान्तो विलोक्य किमत्र लेखप्रपञ्चेनेति॥३९॥

इदानीं शीघ्रफलसाधनमाह। ✓

शैघ्र्यं कोटिफलं केन्द्रे मकरादौ धनं स्मृतम्।
संशोध्यं तु त्रिजीवायां कर्क्यादौ कोटिजं फलम्॥४०॥
तद्बाहुफलवर्गैक्यान्मूलं कर्णश्चलाभिधः।
त्रिज्याभ्यस्तं भुजफलं चलकर्णविभाजितम्॥४१॥
लब्धस्य चापं लिप्तादिफलं शैघ्र्यमिदं स्मृतम्।
एतदाद्ये कुजादीनां चतुर्थे चैव कर्मणि।४२॥

मकरादौ केन्द्रे तद्वशे भुजकोटिज्ये इत्यादिविधिना पूर्वमागतं शैघ्र्यं शीघ्रफलसम्बन्धि कोटिफलं त्रिज्यायां धनं स्मृतम्। कर्क्यादौ

अत्रोपपत्तिः । त्रिज्यातुल्यया केन्द्रदोर्ज्यया यदि विषमयुग्मान्तपरिध्योरन्तरमुपलभ्यते तदाऽभीष्टकेन्द्रज्यया किं फलमोजान्ताद्युग्मान्तपरिधेश्चयापचयवशाद्गणनं कृतम् । अत्र नवत्यंशैः परमकेन्द्रभुजे परिध्यन्तरं तदेष्टकेन्द्रभुजांशैः किमित्यनुपातेन न साधु फलं तथैकरूपेणैव परिध्यन्तरं भवतीत्यत्र सौरोपलब्धिरेव वासना नान्यत् कारणं वक्तुं शक्यते । उभयोर्युग्मान्तयोश्च समाने फले न कर्णभेदतः किमप्यन्तरमित्यपीह विचितं विचिन्त्यं बुद्धिमद्भिरिति ॥२८॥

इदानीं मन्दफलानयनमाह ।

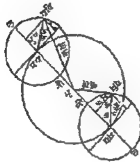
तद्गुणे भुजकोटिज्ये भगणांशविभाजिते ।
तद्भुजज्याफलधनुर्मान्दं लिप्तादिकं फलम् ॥३९॥

भुजकोटिज्ये केन्द्रभुजकोटिज्ये तेन पूर्वानीतेन स्फुटपरिधिना गुणे भगणांशैश्चक्रभागैः षष्ट्यधिकशतत्रयेण विभाजिते फले क्रमेण भुजकोटिफले भवत इत्यध्याहार्यम् । एवं भुजज्याफलं मन्दकेन्द्रभुजज्याफलमर्थात् मन्दभुजफलं यत् तद्धनुः कार्यं 'ज्या प्रोज्झ्य' इत्यादिना तल्लिप्तादिकं मान्दं फलं मन्दफलं स्यादिति ।

अत्रोपपत्तिः । नीचोच्चवृत्ते ये केन्द्रभुजकोटिज्ये ते तत्फले भवत इति सिद्धान्तशिरोमण्यादौ प्रसिद्धम् । प्राचीनानां सैवभङ्गिर्मन्दकर्णानुपातेनैव वस्तुतो मन्दफलं सिध्यति । सैवभङ्गी च 'ये केन्द्रदोःकोटिफले वृत्ते ते' इति भास्करोक्तेन प्रसिद्धा । फलवासनायां वैचित्र्याद्भास्करः स्वमतं विहाय मतान्तराणि "स्वल्पान्तरत्वादसकृत्प्रणीतोऽत्र कर्णः कृतो नेति वदन्ति

कर्णकोटिसूत्रयोर्यदि कर्णाग्रे शीघ्रभुजफलतुल्यमन्तरं तदा त्रिज्याग्रे किमिति। अतस्त्रिज्याभ्यस्तं शीघ्रभुजफलं चलकर्णेन हृतम्। तच्चापकरणेन वृत्तगतत्वं शीघ्रफलस्योपपन्नम्।

अत्र क्षेत्रदर्शनम्।



अथ ग्रहाणां स्फुटार्थं कर्मसंख्यामाह।

मान्दं कर्मैकमर्कन्द्वोर्भौमादीनामथोच्यते।
शैघ्र्यं मान्दं पुनर्मान्दं शैघ्र्यं चत्वार्यनुक्रमात् ॥४३॥
मध्ये शीघ्रफलस्यार्धं मान्दमर्धफलं तथा।
मध्यग्रहे मन्दफलं सकलं शैघ्र्यमेव च ॥४४॥

अर्कचन्द्रयोरेकं मान्दमेव कर्म। रविचन्द्रयोः स्फुटत्वं सकलमन्दफलेनैवेत्यर्थः। अथ भौमादीनां स्फुटत्वमुच्यते। प्रथमं शैघ्र्यं ततो मान्दं ततः पुनर्मान्दं ततः पुनः शैघ्र्यमिति चत्वारि एकानन्तरमपरमनुक्रमाद्देयानि। कथं देयानीत्याह। प्रथमं

केन्द्रे तु तदेव शैघ्र्यं कोटिजं फलं त्रिज्यायां संशोध्यम्। एवं कृते स्फुटा कोटिर्भवतीति वेदितव्यम्। उच्चादग्रे पृष्ठे च त्रिभान्तरे ग्रहे मकरादि केन्द्रम्। नीचादग्रे पृष्ठे च त्रिभान्तरे ग्रहे कर्क्यादिकेन्द्रं भवतीति गोलभङ्गीपर्यालोचनया सिध्यति। तस्याः स्फुटकोटेः शीघ्रभुजफलस्य च वर्गयोरैक्याद्योगाद्यन्मूलं स चलाभिधः शीघ्रसंज्ञः कर्णो भवति। शीघ्रभुजफलं त्रिज्यया गुण्यं शीघ्रकर्णेन विभाजितं लब्धस्य 'ज्यां प्रोज्झ्य' इत्यादिविधिना यच्चापमिदमेव लिप्तादि शैघ्र्यं फलं भवति। एतच्छीघ्रफलं कुजादीनां मध्ये आद्ये प्रथमे तथा चतुर्थे कर्मणि च देयं भवति। कुजादयः कर्मचतुष्टयेन स्फुटा भवन्ति तत्र प्रथमे चतुर्थे च कर्मणि वक्ष्यमाणविधिना शीघ्रफलस्यास्य संस्कारो भवतीत्यर्थः।

अत्रोपपत्तिः। नीचोच्चवृत्तभङ्ग्या। कक्षामण्डले मध्यग्रहस्थाने केन्द्रं प्रकल्प्यान्त्यफलज्यामितकर्कटेन नीचोच्चाख्यं वृत्तं विलिख्य भूबिन्दोर्मध्यग्रहस्थानोपरिगामिनी रेखा कार्या साऽत्रोच्चरेखा। तस्य नीचोच्चवृत्तस्योच्चरेखया सह यौ योगौ तयोरुपरितन उच्चसंज्ञः। अधस्तनो नीचसंज्ञः। तत्केन्द्रगाऽन्या तिर्यग्रेखा नीचोच्चवृत्तमध्ये मत्स्येन कार्या। तदपि नीचोच्चवृत्तमुच्चप्रदेशाद्राशिवद्धम्। तत्रोच्चाच्छीघ्रकेन्द्रमनुलोमं देयम्। तत्र शीघ्रकेन्द्राग्रे पारमार्थिको ग्रहः। अत्रापि ग्रहोच्चरेखयोस्तिर्यगन्तरं शीघ्रभुजफलम्। ग्रहतिर्यग्रेखयोरन्तरं कोटिफलम्। ग्रहभूम्योरन्तरं शीघ्रकर्णः। अथ तदानयनम्। मकरादिकेन्द्रे त्रिज्योर्ध्वतः कोटिफलं दृश्यते। कर्क्यादौ च तदधः। अतस्तदैक्यान्तरं स्फुटा कोटिः। शीघ्रभुजफलं तु तत्र भुजः तयोर्वर्गयोगपदं कर्ण इत्युपपन्नम्। अथ शीघ्रफलानयनवासना त्रैराशिकेन।

खेटश्चोधात्र शैघ्र्यं मिथः संश्रिते
मान्दशैघ्र्ये हि तेनासकृत् साधिते ॥

इत्यत्र मान्दशैघ्र्ये फले मिथः संश्रिते इति यदुक्तं तत्प्रागार्थं वासनायां च "नोचोच्चवृत्तपङ्क्तिपर्यालोचनयैवं परिणमतीति स्पष्टार्थम्" इति च यदुदितं तत् सर्वं प्रतारणापरं वाक्यं तत्प्रतिपादितनोचोच्चवृत्तभङ्ग्यां मन्दशीघ्रफलयोरन्योऽन्याश्रयाभावादिति मदसद्विवेकिभिर्विचिन्त्यमिति किं लेखप्रयासेन।

अत्र सौरवासनायां कमलाकरः।

"अत्र का युक्तिरिति चेत्—

वेद एव रविलक्ष्मथास्य वासनाकथनमल्पधियां हि।
दोष एव न गुणो रविणोक्तं तेन युक्तियुतमेव सदोक्तम् ॥

ब्रह्मसिद्धान्ते श्रीशाकल्योऽपि

अतीन्द्रियार्थविज्ञानं प्रमाणं श्रुतिरेव हि।
श्रुतिर्यत्र प्रमाणं स्याद्युक्तिः का तत्र नारद ॥

जिज्ञासोर्युक्तिरिष्टाऽस्ति यदि श्रुत्यनुसारिणीति"

इति वेदवाक्यवत् सर्वप्रकारमाह। सौरभाष्ये नृसिंहेनापि "अत्र प्रत्यक्षोपलब्धिरेव वासना" इत्यभिहितम्। तत्र अजादिकेन्द्रे सर्वेषामित्यारभ्य भुक्तावृणधनव्यत्ययं ग्रन्थं लिखित्वा ततोऽनन्तरं मध्ये शीघ्रफलस्यार्धमित्यादि विलिखितमस्तीति ॥४३—४४॥

अथ पूर्वागतं फलद्वयं कदा धनं कदा च ऋणमित्याह। ✓

अजादिकेन्द्रे सर्वेषां शैघ्र्ये मान्दे च कर्मणि।
धनं ग्रहाणां लिप्तादि तुलादावृणमेव च ॥४५॥

मध्यग्रहानीतं शीघ्रफलं यत् तस्यार्धं दलं वक्ष्यमाणविधिना धनमृण वा मध्यग्रहे देयम्। ततोऽर्धशीघ्रफलसंस्कृतमध्यग्रहान्मन्दफलं साध्यम्। तस्यार्धं शीघ्रफलार्धसंस्कृतमध्ये संस्कार्यम्। पुनः फलद्वयार्धसंस्कृतमध्यग्रहात् मन्दफलं साध्यम् तत् सकलं पूर्वागतमध्यग्रहे देयम्। अस्मान्मन्दफलसंस्कृतमध्यग्रहात शैघ्र्यं शीघ्रफलं साध्यम्। तदपि सकलं सम्पूर्णं मन्दफलसंस्कृतमध्यमग्रहे संस्कार्यम्। एवं कर्मचतुष्टयेन भौमादयः स्फुटा भवन्तीत्यर्थः।

अत्रोपलब्धिरेव वासना बुद्धिमता ज्ञेया। गूढप्रकाशे रङ्गनाथाः "मन्दफलं स्फुटमाधितं वास्तवम्। स्फुटस्तु मन्दफलसापेक्ष इत्यन्योऽन्याश्रयात् सूक्ष्ममन्दफलसाधनमशक्यमपि भगवता तदासन्नसाधनार्थमर्धस्फुटादेव मन्दफलं साधितं मध्यग्रहसाधितमन्दफलापेक्षया सूक्ष्मम्। अर्धस्फुटस्तु फलद्वयार्धसंस्कृतो मध्यग्रहः। अत्रापि मन्दफलस्यार्धं शीघ्रफलार्धसंस्कृतात् किञ्चित्सूक्ष्मत्वार्थं साधितमित्युपपन्नं मध्ये शीघ्रफलस्येत्यादि" इत्याहुस्तन्न समीचीनम्। मन्दफलसाधने भास्करादिभिर्या क्षेत्रभङ्गी विलिखिता तत्र स्पष्टग्रहस्य प्रयोजनाभावात् मन्दफलस्य स्पष्टग्रहानापेक्षत्वात्। एवमसकृत्फलसाधनोपपत्त्यर्थ भास्करेण—

मध्यगत्या स्वकक्षाख्यवृत्ते व्रजे-
न्मन्दनीचोच्चवृत्तस्य मध्यं यतः।
तद्‌वृतौ शीघ्रनीचोच्चमध्यं तथा
शीघ्रनीचोच्चवृत्ते स्फुटः खेचरः॥
शीघ्रनीचोच्चवृत्तस्य मध्यस्थितिं
ज्ञातुमादौ कृतं कर्म मान्दं ततः।

प्रतिवृत्तभङ्गिक्षेत्रप्रदर्शनम् ।

अथ ग्रहाणां भुजान्तरसंस्कारमाह ।

अर्कबाहुफलाभ्यस्ता ग्रहभुक्तिर्विभाजिता ।
भचक्रकलिकाभिस्तु लिप्ताः कार्या ग्रहेऽर्कवत् ॥४६॥

सूर्यादिग्रहाणां भुक्तिः सूर्यस्य बाहुफलेन मन्दफलेन कलात्मकेनाभ्यस्ता गुणिता भचक्रकलिकाभिः षट्शताधिकैकविंशतिसहस्रैर्भक्ता लब्धा लिप्ता ग्रहेऽर्कवत् कार्याः । यदि रविमन्दफलं धनं तदा रवावन्येषु ग्रहेषु च ता लिप्ता धनं कार्या अन्यथा ऋणमिति ।

अत्रोपपत्तिः । मध्यमरव्यर्धरात्रिके समयेऽहर्गणेन ग्रहाः साधिता अपेक्षितास्तु स्फुटरव्यर्धरात्रिके । मध्यस्फुटरव्योरन्तरं रविमन्दफलकलास्ता यैरसुभिरुद्गच्छन्ति निरक्षे ते यदि राशिकलाभिरष्टादशशतमिताभिर्निरक्षोदयासवस्तदा रविमन्दफलकलाभिः किमिति लब्धा भास्वत्फलोत्था असवः । तत्र गोरे गगनभूधरषट्कचन्द्रा इत्याद्युदयासूनां त्रयाणां योगत्र्यंशसमं

सर्वेषां ग्रहाणां मान्दे वा शैघ्र्ये कर्मणि मेषादिकेन्द्रे लिप्तादि फलं धनं तुलादौ केन्द्रे च ऋणं ज्ञेयम्। एवं फलयोर्धनर्णत्वं विधाय पूर्वोक्तकर्मणा स्फुटा ग्रहा साध्या इति।

अत्रोपपत्त्यर्थं प्रसिद्धाऽपि प्रतिवृत्तभङ्गिर्बालावबोधार्थं प्रदर्श्यते। समायां भूमौ बिन्दुं कृत्वा तां भूमिं प्रकल्प्य तस्मिल्लिप्तामितेन कर्कटेन कक्षामण्डलं विलिखेत्। तद्भगणाङ्कितं कृत्वा मेषादिरारभ्य ग्रहभुजं च दत्वा चिह्नं कार्यं। ततो भूबिन्दुचिह्नयोरुपरि दीर्घा रेखा कार्या सोच्चरेखोच्यते। अथ तदुत्थ मत्स्येन कक्षामण्डले केन्द्रगताऽन्या तिर्यग्रेखा च कार्या। भूबिन्दोरुपर्यन्त्यफलज्यांगुलोन्मुखी दत्वा तदग्रे त्रिज्यामित कर्कटेन प्रतिवृत्तं च कार्यम्। उच्चरेखया यत्र यत्र सम्पात-स्तत्र प्रतिवृत्तेऽप्युच्चं ज्ञेयम्। तस्मादुच्चनीचं विलोमं दत्वा तत्र प्रतिवृत्ते मेषादिर्ज्ञेयः। ततो ग्रहमनुलोमं दत्वा तत्र चिह्नं कार्यम्। अथ प्रतिवृत्तमध्येऽप्यन्या तिर्यग्रेखा कार्या। तिर्यग्रेखयोरन्तरमन्त्यफलज्यातुल्यमेव सर्वत्र भवति। ग्रहोच्चरेखयोर्ज्यारूपमन्तरं दोर्ज्या ग्रहप्रतिवृत्ततिर्यग्रेखयोरन्तरं कोटिज्या। ग्रहकक्षामण्डलमध्यगतिर्यग्रेखयोरूर्ध्वाधरमन्तरं च स्फुटा कोटिः। प्रतिवृत्तस्थग्रहाद्भूबिन्दुगामि सूत्रं कर्णः। कर्णसूत्रस्य कक्षा वृत्तस्य च यत्र सम्पातस्तत्र स्फुटो ग्रहः। कक्षावृत्ते स्फुटमध्ययो रन्तरं फलम्। तच्च मध्यग्रहात् स्फुटेऽग्रस्थे धनं मेषादि केन्द्रे पूर्वाकर्षणेनोत्पद्यते। एवं मध्यग्रहात् स्फुटे पृष्ठस्थे तत्फलमृणं तुलादिकेन्द्रे पश्चादाकर्षणेन भवतीति गोलप्रदर्शनेन स्फुटम्।

ग्रहभुक्तेः फलं कार्यं ग्रहवन्मन्दकर्मणि।
दोर्ज्यान्तरगुणा भुक्तिस्तत्त्वनेत्रोद्धृता पुनः ॥४८॥
स्वमन्दपरिधिक्षुण्णा भगणांशोद्धृता कलाः।
कर्क्यादौ तु धनं तत्र मकरादावृणं स्मृतम् ॥४९॥

निशापतेश्चन्द्रस्य मध्यगतिः स्वमन्दगतिं कृत्वा चन्द्रमन्दोच्चगत्या रहिता कार्या। शेषसमा केन्द्रगतिं स्पष्टोक्ता वक्ष्यमाणेन विधिना दोर्ज्यान्तरादिकं कृत्वा चन्द्रगतिफलं साध्यं तत् भुक्तौ चन्द्रमध्यगतौ वक्ष्यमाणेनैव विधिना ऋणं धनं च कार्यम्। एवं चन्द्रगतिः स्फुटा भवति। कथं गतिफलं साध्यं तदर्थमाह। ग्रहभुक्तेरिति। मन्दकर्मणि मन्दफलसाधने ग्रहवत् ग्रहभुक्तेर्ग्रहगतेः फलं कार्यम्। मन्दकर्मणि यथा ग्रहस्य मन्दफलं कृतं तद्वद् ग्रहगतेस्तु फलं कार्यमित्यर्थः। अथ ग्रहमन्दफलवत् ग्रहगतिफलं साध्यते। भुक्तिश्चन्द्रस्य पूर्वसाधिता मन्दकेन्द्रगतिरन्येषां गतिरेव दोर्ज्यान्तरगुणा मन्दकेन्द्रभुजज्याकरणे यद्गतगम्यज्यान्तरं तद्दोर्ज्यान्तरं तेन गुणा तत्त्वनेत्रैः शरदिग्दस्रैरुद्धृता भक्ता। लब्धि. पुनः स्वमन्दपरिधिना क्षुण्णा गुणा भगणांशैः षष्ट्यधिकशतत्रयेण भक्ता। लब्धाः कलाः कर्क्यादौ केन्द्रे तत्र तस्यां मध्यगतौ धनं मकरादौ तु ऋणं स्मृतं कथितमाचार्यैरिति शेषः। एवं ग्रहाणां मन्दस्पष्टा गतिर्भवति।

अत्रोपपत्तिः। अद्यतनश्वस्तनमन्दस्पष्टग्रहयोरन्तरं मन्दस्पष्टगतिरतोऽद्यतनश्वस्तनमन्दफलयोरन्तरं मन्दस्पष्टगतिफलं भवितुमर्हति। अथाद्यतनश्वस्तनमन्दकेन्द्रयोरन्तरं मन्दकेन्द्रगतिः।

मध्यममानेन सर्वराश्युदयासुमानमष्टादशशतमेव कल्पिता । ततः पूर्वानुपातेन भास्वत्फलोत्था असवो मन्दफलकलातुल्या जाता । ततोऽहोरात्रासुभिः षट्शताधिकैकविंशतिसहस्रमितैर्ग्रहगतिर्लभ्यते तदा मन्दफलकलातुल्यासुभिः किमिति लब्धा कला मन्दफलस्य धनर्णवशात् धनं वा ऋणं कार्या । भास्करेणाप्युक्तम् —

'मध्यमार्कोदयात् प्राक् स्फुटार्कोदयः
स्यादृणे तत्फले स्वे यतोऽनन्तरम् ।
तेन भास्वत्फलोत्थासुजातं स्वयं
स्वं फलं युक्तियुक्तं विधेयं ग्रहे ॥' इति ।

एवमनेन कर्मणा स्फुटार्धरात्रिका ग्रहा जाता इति । अथ भास्वत्फलोत्थासुसमकालोऽत्र सावनकालः स्थूलान्तरात् कल्प्यस्तदा प्रमाणकालोऽपि सावनाहोरात्रासुमितः षट्शताधिकैकविंशतिसहस्रमितो ग्राह्यः । ततो "भगवता लोकानुकम्पया स्वल्पान्तरेण नाक्षत्रदिने ग्रहगतिभागमङ्गीकृत्य चक्रकलापरिवर्तात्मकनाक्षत्राहोरात्रेण गतिकलास्तदा सूर्यमन्दफलकलभ्रमणेन का" इत्यनुपातेन गूढार्थप्रकाशे रङ्गनाथेन महास्थूलत्वं प्रदर्शितम् । मन्दफलकलानामल्पत्वाद्भास्वत्फलोत्थासुष्वेव स्वल्पान्तरात् सावनकालकथनं युक्तमिति मदुक्तं भृशं विचारार्हम् ॥४६॥

अथ ग्रहाणां मन्दस्पष्टगतिं विवक्षुश्चन्द्रमन्दोच्चस्याधिकगतित्वाच्चन्द्रगत्यां विशेषमन्यथा मन्दस्पष्टगतिसाधनं चाह ।

स्वमन्दभुक्तिसंशुद्धा मध्यभुक्तिर्निशापतेः ।
दोर्ज्यान्तरादिकं कृत्वा भुक्तावृणधनं भवेत् ॥४७॥

भास्करोक्तं गतिफलं त्रिज्यया गुणितं हृतम् ।
मन्दोच्चफलकोटिज्यामानेन भवति स्फुटम् ॥ इति

बुद्धिमद्भिर्निपुणं विभाव्यमिति ॥४८—४९॥

अथ शीघ्रगतिफलमाह ।

मन्दस्फुटीकृतां भुक्तिं प्रोज्झ्य शीघ्रोच्चभुक्तितः ।
तच्छेषं विवरेणाथ हन्यात् त्रिज्यान्त्यकर्णयोः ॥५०॥
चलकर्णहृतं भुक्तौ कर्णे त्रिज्याधिके धनम् ।
ऋणमूनेऽधिके प्रोज्झ्य शेषं वक्रगतिर्भवेत् ॥५१॥

शीघ्रोच्चगतितः पूर्वं मन्दस्फुटीकृतां भुक्तिं मन्दस्पष्टगतिं प्रोज्झ्य त्यक्त्वा शेषं शीघ्रकेन्द्रगत्याख्यं साध्यम् । तच्छेषं त्रिज्यान्त्यकर्णयोस्त्रिज्यायाः अत्र स्फुटक्रियायां चतुर्थे कर्मणि साधितस्य शीघ्रकर्णस्य च यो विवरोऽन्तरं तेन हन्याद्गुणयेदनयोः इति शेषः । गुणितफलं शीघ्रकर्णेन हृतं फलं कर्णे शीघ्रकर्णे त्रिज्याधिके सति भुक्तौ मन्दस्पष्टगतौ धनं तथा त्रिज्यातः ऊने ऋणं कार्यं तदा स्फुटगतिर्भवेत् । ऋणात्मके फलेऽधिके तत्र मन्दस्फुटगतिमेव प्रोज्झ्य त्यक्त्वा शेषं वक्रगतिर्विपरीता गतिर्भवेदिति । गूढार्थप्रकाशे रङ्गनाथेनात्र सर्वत्र त्रिज्याशब्देन शीघ्रफलकोटिज्या गृहीता । एवं सौरभाष्ये नृसिंहेनापि त्रिज्याशब्देन शीघ्रफलकोटिज्या गृहीता । त्रिषु राशिषु शीघ्रफलस्य विशोधनेन या ज्या सा त्रिज्येति व्युत्पत्त्या त्रिज्याशब्देनात्र फलकोटिज्या भवितुमर्हति । एवमत्र भास्करप्रकारस्फुटोऽयं प्रकारः । भास्करप्रकारश्च—

तयाऽनुपातो यदि तत्त्वाश्विभिः कलाभिर्मन्दकेन्द्रदोर्ज्यायां क्रियमाणायां यद्भोग्यखण्डं तल्लभ्यते तदा केन्द्रगत्या किमिति । लब्धमद्यतनश्वस्तनकेन्द्रज्ययोरन्तरम् $= \frac{\text{केग भोख}}{२२५}$ । ततो यदि भगणांशैरिदं ज्यान्तरं तदा मन्दपरिधिभागैः किमिति । लब्धमद्यतनश्वस्तनमन्दभुजफलयोरन्तरम् $= \frac{\text{केग भोख}}{२२५} \times \frac{\text{मप}}{३६०} =$ मन्दफलज्यान्तरम् । तन्मन्दफलज्ययोरल्पत्वात् मन्दफलयोरन्तरमेवार्थः स्वीकृतमत उपपन्नं गतिफलानयनम् । एवं मद्यतनश्वस्तनग्रहफलयोरन्तरं तद्गतेः फलं कर्क्यादिकेन्द्रे ग्रहणफलस्यापचीयमानत्वात् तुलादौ धनफलस्योपचीयमानत्वाद्धनम् । मकरादौ तु धनफलस्यापचीयमानत्वान्मेषादावृणफलस्योपचीयमानत्वादृणमिति धनर्णोपपत्तिः भास्करोक्तैवात्र समीचीना बोध्या ।

भास्कराचार्येण तात्कालिकभोग्यखण्डं गृहीत्वा तात्कालिकं गतिफलं साधितम् । तत्प्रकारश्च —

'कोटीफलघ्नी मृदुकेन्द्रभुक्तिस्त्रिज्योद्धृता कर्किमृगादिकेन्द्रे ।
तया युतोना ग्रहमध्यभुक्तिस्तात्कालिकी मन्दपरिस्फुटा स्यात् ॥'

अत्र मन्दफलज्यानयनविधानेन

$\text{ज्याम} = \frac{\text{ज्याकें ज्याप}}{\text{त्रि}}$ } ज्याम = मन्दफलज्या । ज्याकें = मन्दकेन्द्रज्या । ज्याप = परममन्दफलज्या । त्रि = त्रिज्या ।

ततस्तात्कालगत्यानयनेन (चलनकलनं द्रष्टव्यम्)

$$\frac{\text{कोज्याम मग}}{\text{त्रि}} = \frac{\text{ज्याप}}{\text{त्रि}} \times \frac{\text{कोज्याकें केग}}{\text{त्रि}}$$

$\text{मग} = \frac{\text{ज्याप कोज्याकें केग}}{\text{त्रि कोज्याम}} = \frac{\text{कोफ केग}}{\text{कोज्याम}}$ अतो भास्करोक्तमन्दगतिफलं त्रिज्यागुणं मन्दफलकोटिज्याभक्तं वास्तवं तात्कालिकमन्दगतिफलं भवत्यतो मत्प्रकारः—

अतः स्फुकेग (कोज्याशीफ $\pm$ मू) = कोज्याशीफ मकेग

ततः स्फुकेग $= \dfrac{\text{कोज्याशीफ मकेग}}{\text{कोज्याशीफ} \pm \text{मू}} = \dfrac{\text{कोज्याशीफ मकेग}}{\text{शीक}}$ अत्र मू = लघुजात्यस्य कोटिः शीघ्रफलान्त्यफलज्यावर्गान्तरमूलसमा। एतेन भास्करप्रकार उपपद्यते।

अथ क्षेत्रप्रकारेणापि भास्करप्रकारोपपत्तिः प्रदर्श्यते। तत्र प्रतिवृत्तीयमध्यग्रहस्थानात् प्रतिवृत्ते स्पर्शरेखा कार्या तत्रैवैकरूप-वेगेन लब्धा शीघ्रकेन्द्रगतिर्देया तत्र द्वितीयं ग्रहस्थानम्। तदुपरि भूकेन्द्रगता रेखा कार्या सा कक्षावृत्तस्थस्पष्टग्रहस्थानतः कक्षावृत्त-गतां स्पर्शरेखां यत्र छिनत्ति तस्मात् स्पष्टग्रहस्थानावधि स्पर्शरेखाया-मेकरूपेण स्फुटा केन्द्रगतिरिति स्थितिः। प्रतिवृत्ते म = मध्य-ग्रहस्थानम्। मम' = प्रतिवृत्तस्पर्शरेखायां लब्धा केन्द्रगतिः। द = भूकेन्द्रम्। स = कक्षावृत्ते स्फुटग्रहस्थानम्। स-स्थानात् गता कक्षावृत्ते स्पर्शरेखा दम' रेखायां स'-बिन्दौ लग्ना तदा सस' = एकरूपवेगेन स्फुटकेन्द्रगतिः। दम = शीघ्रकर्णः। तस्मिन् म'-स्थानात् गतो म'ल लम्बो भुजः। दल = कोटिः। दम' = कर्णः। एवं दस = कोटिः। सस' = भुजः। दस' = कर्णः। क्षेत्रद्वयं च मिथः सजातीयम्। द' = प्रतिवृत्तकेन्द्रम्। उ = उच्चस्थानम्। ∠उद'म = शीघ्रकेन्द्रम्। ∠उदम = स्पष्ट-केन्द्रम्। ∠द'मद = शीघ्रफलम्। ∠दमम' = शीघ्रफलकोटिः। ततस्त्रिकोणमित्या म'ल $= \dfrac{\text{कोज्याशीफ मम'}}{\text{त्रि}}$। मल $= \dfrac{\text{ज्याशीफ मम'}}{\text{त्रि}}$। दल = शीक − मल। ततोऽनुपातेन सस' $= \dfrac{\text{म'ल त्रि}}{\text{शीक} - \text{मल}} =$ $\dfrac{\dfrac{\text{कोज्याशीफ मम'. त्रि}}{\text{त्रि}}}{\text{शीक} - \text{मल}} = \dfrac{\text{कोज्याशीफ मम'}}{\text{शीक} - \text{मल}}$ मम' केन्द्रगतौ यदागता

'फलांशखाङ्कान्तरशिञ्जिनीघ्नी द्राक्केन्द्रभुक्तिः श्रुतिहृद्विशोध्या ।
स्वशीघ्रभुक्तेः स्फुटखेटभुक्तिः शेषं च वक्रा विपरीतशुद्धौ ॥' इति

अनेन प्रकारेण स्फुटकेन्द्रगति $= \frac{\text{कोज्याफ शकेग}}{\text{शीक}}$ । अथवा मध्यशीघ्रकेन्द्रगतेरन्तरं शीघ्रगतिफलम् $= \text{शीकेग} - \frac{\text{कोज्याफ शीकेग}}{\text{शीक}}$ $= \frac{\text{शीकेग (शीक — कोज्याफ)}}{\text{शीक}}$ अत उपपद्यते । शीक—कोज्याफ अस्य धनत्वे शीघ्रगतिफलं धनमन्यथा तु ऋणमिति स्पष्टमेव । बहु ऋणात् विपरीतशोधनेन वक्रगतिर्भवतीति प्रसिद्धम् ।

अत्र भास्कराचार्येण स्वप्रकारेण तात्कालिकस्फुटकेन्द्रगतिसाधनं कृतं यत्र तदुपपत्तिस्तत्कालयुक्त्या न समीचीनाऽद्यतनश्रवणकर्णयोर्भेदात्। अतोऽत्र मयोपपत्तिरुच्यते। द्रष्टव्य ४५ श्लोकसम्बन्धि क्षेत्रम्। तत्र कक्षावृत्तस्थमध्यग्रहाच्छीघ्रकर्णोपरि कृतो लम्बः शीघ्रफलज्या भुजः । कक्षाप्रतिवृत्तस्थमध्यग्रहयोरूर्ध्वाधरमन्तरं शीघ्रान्त्यफलज्या कर्णः । शीघ्रकर्णसूत्रे कोटिः । एवं त्रिज्याकर्णरेखापरिहृतो लम्बः स्फुटकेन्द्रज्या भुजः । उच्चरेखायां स्फुटकेन्द्रकोटिज्या कोटिः ।

क्षेत्रयोः साजात्यात्

ज्यास्फुके $= \frac{\text{अज्याशीफ}}{\text{ज्या अ}}$ अत्र अ = परमशीघ्रफलम् । तत्कालगत्यानयनेन (द्रष्टव्यं चलनकलनम्)

$$\frac{\text{कोज्यास्फुके स्फकेग}}{\text{त्रि}} = \frac{\text{त्रि}}{\text{ज्या अ}} \times \frac{\text{कोज्याशीफ शीफग}}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{\text{त्रि}}{\text{ज्या अ}} \times \frac{\text{कोज्याशीफ (मकेग} \backsim \text{स्फकेग)}}{\text{त्रि}}$$

छेदगमादिना

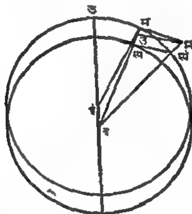
$$\frac{\text{ज्या अ कोज्यास्फुके}}{\text{त्रि}} \times \text{स्फुकेग}$$

$$= \text{मू. स्फुकेग} = \text{कोज्याशीफ मकेग} \backsim \text{कोज्याशीफ स्फुकेग}$$

तदभावे तदभाव इति स्थितौ केन्द्रगतुल्य फलमेव। केन्द्रगति-रन्त्यफलज्यागुणा त्रिज्याभक्ता तद्दो फल स्यात्। परिधिभाग गुणहरयोस्तद्व्यासार्धत्वेन फलतुल्यत्वदर्शनात। पुनरनुपात। कर्णाग्रे इद तदा त्रिज्याग्रे किमिति। त्रिज्ययोर्नाशे केन्द्रगति रन्त्यफलज्यागुणा कर्णभक्ता सिद्धा। इद गते शीघ्रफल परमम। पुनरनुपात। अन्त्यफलज्यातुल्येन शीघ्रकर्णत्रिज्यान्तरेणेव तदेष्ट त्रिज्याकर्णान्तरेण किमिति। अन्त्यफलज्ययोर्नाशे शीघ्रकेन्द्र गतिस्त्रिज्याकर्णान्तरगुणा शीघ्रकर्णभक्ता लब्ध गतिशोध्यफल स्यात। तत् त्रिज्यात कर्णस्याधिकत्वे धन न्यूनत्व ऋण समन्दस्पष्टगतौ कार्य स्पष्टा गति स्यात। चेन्न शुध्यति तदा विपरीतशोधना इष्टगतिर्वक्रगति स्यात। शीघ्रोच्चस्थाने शीघ्रफलाभाव। तत शीघ्रकेन्द्रमार्गेण कक्षावृत्तप्रतिवृत्तैक्यावधि शीघ्रफलान्तर धनम्। ततो नीच यावदृणम्। तत पुनस्तद्वृत्तैक्य यावदृणम। तत उच्च यावद्धनमिति। आद्यन्तयोर्धन द्वितीयतृतीययोरृणमिति। त्रिज्यात कर्णेऽधिकोनि धनफलमुक्त सङ्गच्छते। भास्कराचार्यैस्तु कक्षामध्यगतिर्यग्रेखाप्रतिवृत्तसम्पाते शीघ्रगतिफलाभाव उक्त तौ।तन् वासनाविरोधात्। स यथा—अद्यतनश्वस्तनशीघ्रफलयो-रन्तरमद्यतनज मन्दस्पष्टगति शीघ्रफलम। कथमन्यथा तत्फलसस्कृतयो स्पष्टयोरन्तर स्पष्टा गति स्यात्। तेन तत्सम्पातस्थे बिम्बे तत्स्थफल तु परमम। अग्रिमदिनज तु तदल्पमिति तदन्तर गतिफलमायाति कथ तदभाव उक्त सङ्गच्छते। अथ तत्सम्पातत पूर्व परत एकदिनान्तरेण यत्र फलसाम्य स्यात् तत्पूर्वस्थले गतिफलाभाव उचित। स तु तदासन्ने कक्षावृत्तप्रतिवृत्तैक्यदेशे भगवता सम्यगुक्त। अतो

स्फुटकेन्द्रगतिस्तदा स्वशीघ्रकेन्द्रगतौ किमिति। लब्धा स्फुटा केन्द्रगति $=\frac{\text{कोज्याशीफ केग}}{\text{शीक—मल}}=\frac{\text{कोज्याशीफ केग}}{\text{शीक}-\frac{\text{व्याशीफ मम}}{\text{त्रि}}}$ अत्र यदि मम $=0$ तदा मध्यानीयतत्कालगतिवशेन तात्कालिकी स्फुटकेन्द्रगति $=\frac{\text{कोज्याशीफ केग}}{\text{शीक}}$। एवं नीचोच्चवृत्तस्थग्रहाऽपि भास्कर प्रकार उपपद्यत इति।

अत्र क्षेत्रदर्शनम्।



अत्र मौरवामनाया कमलाकर। मन्दस्पष्टग्रहोन शीघ्रोच्च शीघ्रकेन्द्रमिति यन्मन्दस्पष्टगत्यूनशीघ्रोच्चगति शीघ्रकेन्द्रगतिरस्ति। शीघ्रोच्चनीचतुल्ये ग्रहे ग्रहशीघ्रफल शून्यम्। शीघ्रकेन्द्रमपि शून्य षड्राशितुल्य वा। तत्र ग्वस्तनशीघ्रकेन्द्र तु अद्यतनकेन्द्रकेन्द्रगति योगतुल्यम्। केन्द्रोत्थफलयोरन्तर गतिफलम्। तत् तु शीघ्रकेन्द्र गत्युत्थफलतुल्यम्। परम चोच्चस्थाने। यतस्तत्र फलान्तरा पचयात कचाहृत्तप्रतिवृत्तसम्पाते फलान्तराभावो नियत। गतिफलपरमत्वे, त्रिज्याकर्णान्तरमपि परममन्त्यफलज्यातुल्यम्।

$\angle$ उ'भूस = अद्यतनस्पष्टकेन्द्रम् = $९० - \frac{\text{शीकेग}}{२}$ ।

$\angle$ उ'भूस' = श्वस्तनस्पष्टकेन्द्रम् = $९० + \frac{\text{शीकेग}}{२}$ ।

अथ यदान्त्यफलज्या = ज्याअं । तदा पूर्वप्रतिपादितप्रकारेण प्रथमशीघ्रफलज्या = $\frac{\text{ज्यापस्पके ज्याअ}}{\text{त्रि}} = \frac{\text{ज्याअ}}{\text{त्रि}}$ · ज्या ($९० - \frac{\text{शीकेग}}{२}$)

= $\frac{\text{ज्याअ}}{\text{त्रि}}$ कोज्या $\frac{\text{शीकेग}}{२}$ एवं द्वितीयशीघ्रफलज्या

= $\frac{\text{ज्याअ}}{\text{त्रि}}$ ज्या ($९० + \frac{\text{शीकेग}}{२}$) = $\frac{\text{ज्याअ}}{\text{त्रि}}$ कोज्या $\frac{\text{शीकेग}}{२}$

शीघ्रफलस्य नवत्यल्पत्वात् शीघ्रफलज्ययोः साम्याच्चाप मिते अद्यतनश्वस्तनशीघ्रफले समाने । तदा कक्षावृत्ते स म अ चापम् = स'म'अचापम् । तयोर्मध्ये स'मअ चापस्य विशोधनेन सस' चापम् = मअम'अ चापम् । अतस्तदा दिनान्तरे स्फुटकेन्द्रगतिर्मध्यशीघ्रकेन्द्रगतिसमा ।

अथ कक्षावृत्ते योऽम चापमन्त्यफलज्याऽर्धचापसमम् । तेन मध्यकेन्द्रगत्यर्धज्या द्विगुणा यदि शीघ्रान्त्यफलज्यातुल्या भवेत् तदा दिनान्तरस्पष्टखगान्तरसमा ग्रहगतिर्हत्तद्वययोगगे ग्रहे मन्दस्पष्टगतिसमा भविष्यतीति गोलगणितविद्भिर्निपुणं विलोक्यमिति ।

अथ स्वार्कमिते व्यासार्धे भौमादीनां स्वज्यान्तरतः स्थिरा शीघ्रफलान्त्यफलज्या । भौ = $\frac{२३५}{३}$ = ७८ । बु = $\frac{१३१}{३}$ = ४४ । बृ = $\frac{६७}{३}$ = २२ । शु = $\frac{२६२}{३}$ = ८७ । श = $\frac{३९}{३}$ = १३ । आसामर्धानां स्वल्पान्तराच्चापानि

भौ = १९° । बु = ११° । बृ = $^{\circ}$ । शु = २१° । श = ३° ।

ग्रहाणां मध्यशीघ्रकेन्द्रगत्यर्धमेकांशतो न्यूनम् । केवलं बुधस्य सार्धकांशासन्नम् । अतो वृत्तद्वययोगापेक्षया कक्षावृत्तमध्यगततिर्यग्रेखाप्रतिवृत्तसम्पातासन्न एव ग्रहाणां दिनान्तरस्पष्टखगा-

मरीचौ सार्वभौमेनाप्युक्तं तदसत्। तस्मिन्नात्र तु गूढार्थप्रकाशे सौरगतिफलव्याख्याया त्रिज्याघ्नेन फलकोटिज्या तत्कर्णान्तरं तु परमान्त्यफलज्येति सौरगतिफलं भास्करानुसारं व्याख्यातं तदप्यसत्" इत्याह तत्तु तात्कालिकगत्यज्ञानत एव। यदि सौरगतिफलं न तात्कालिकवेगत इति कल्प्यते तदा कमलाकरव्याख्यानं साधु भवितुमर्हति। अथ दिनान्तरस्पष्टखगान्तरं कदा मन्दस्पष्टगतितुल्यमर्थादिलक्षणवेगेनैकदिनान्तरेण कदा गतिफलाभाव इत्यस्य विचारः क्रियते।

(द्रष्टव्य क्षेत्रम्) अत्र भूप = कक्षामध्यगतिर्यग्रेखा।

∠पभूस = ∠अभूस = मन्दस्पष्टकेन्द्रगत्यर्धकला।

स = अद्यतनस्फुटग्रह। स' = श्वस्तनस्फुटग्रह।

मवि = अद्यतनमध्यग्रह प्रतिवृत्ते।

मप = अद्यतनमध्यग्रह कक्षावृत्ते।

म'वि' = श्वस्तनमध्यग्रह प्रतिवृत्ते।

म'ग्र = श्वस्तनमध्यग्रह कक्षावृत्ते।

$\angle$ उ'भूस = अद्यतनस्पष्टकेन्द्रम् = $९० - \frac{\text{शीकेन}}{२}$ ।

$\angle$ उ'भूस' = श्वस्तनस्पष्टकेन्द्रम् = $९० + \frac{\text{शीकेन}}{२}$ ।

अथ यद्यन्त्यफलज्या = ज्याअं। तदा पूर्वप्रतिपादितप्रकारेण प्रथमशीघ्रफलज्या = $\frac{\text{ज्याअस्पके ज्याअ}}{\text{त्रि}} = \frac{\text{ज्याअ}}{\text{त्रि}}$ ज्या $\left(९० - \frac{\text{शीकेन}}{२}\right)$

= $\frac{\text{ज्याअ}}{\text{त्रि}}$ कोज्या $\frac{\text{शीकेन}}{२}$ एवं द्वितीयशीघ्रफलज्या

= $\frac{\text{ज्याअ}}{\text{त्रि}}$ ज्या $\left(९० + \frac{\text{शीकेन}}{२}\right)$ = $\frac{\text{ज्याअ}}{\text{त्रि}}$ कोज्या $\frac{\text{शीकेन}}{२}$ शीघ्रफलस्य नवत्यल्पत्वात् शीघ्रफलज्ययोः साम्याच्चाप सिद्धे अद्यतनश्वस्तनशीघ्रफले समाने। तदा कक्षावृत्ते स मग्र चापम् = स'म'ग्रचापम्। तयोर्मध्ये स'मग्र चापस्य विशोधनेन सस' चापम् = मग्रम'ग्र चापम्। अतस्तदा दिनान्तरे स्फुटकेन्द्रगतिर्मध्यशीघ्रकेन्द्रगतिसमा।

अथ कक्षावृत्ते शीघ्र चापमन्त्यफलज्यार्धचापसमम्। तेन मध्यकेन्द्रगत्यर्धज्या द्विगुणा यदि शीघ्रान्त्यफलज्यातुल्या भवेत् तदा दिनान्तरस्पष्टखगान्तरसमा ग्रहगतिर्हसद्वययोगेन ग्रहे मन्दस्पष्टगतिसमा भविष्यतीति गोलगणितविद्भिर्निपुणं विलोक्यमिति।

अथ स्वार्कमिते व्यासार्धे भौमादीनां स्वल्पान्तरतः स्थिरा शीघ्रफलान्त्यफलज्या। भौ = $\frac{२३५}{३}$ = ७८। बु = $\frac{१३३}{३}$ = ४४। बृ = $\frac{६९}{३}$ = २३। शु = $\frac{२६१}{३}$ = ८७। श = $\frac{३६}{३}$ = १२। भासामर्धानां स्वल्पान्तराच्चापानि

भौ = १९°। बु = ११°। बृ = ६°। शु = २१°। श = ३°।
ग्रहाणां मध्यमशीघ्रकेन्द्रगत्यर्धमेकांशतो न्यूनम्। केवलं बुधस्य सार्धैकांशसमम्। अतो वृत्तद्वययोगापेक्षया कक्षावृत्तमध्यगतिर्यग्रेखाप्रतिवृत्तसम्पातासन्न एव ग्रहाणां दिनान्तरस्पष्टखगा-

न्तररूपा गतिरपि मध्यगतिसमा भवतीति निश्चितम् । अत 'स तु तदासन्ने कक्षावृत्तप्रतिवृत्तैकदेशे भगवता सम्प्रयुक्त' इत्यादि कमलाकरकथनं युक्तिशून्यमेव । एवं "मध्यैव गति स्पष्टा तत्समय योगगे द्युचरे" इति श्लोकं चासङ्गतमित्यलं पल्लवितेन ॥५०-५१॥

इदानीं ग्रहाणां वक्रत्वे हेतुमाह ।

दूरस्थितः स्वशीघ्रोच्चाद्ग्रहः शिथिलरश्मिभिः ।
सव्येतराकृष्टतनुर्भवेद्वक्रगतिस्तदा ॥५२॥

स्वशीघ्रोच्चाद्यदा ग्रहो दूरस्थितस्त्रिभाधिकान्तरितो नीचोन्मुखस्तदा शीघ्रोच्चदैवते शिथिलरश्मिभि स ग्रहः सव्येतराकृष्टतनुर्भवति । सव्येतरो वामभागः । तस्मिन् वामभागे आकृष्टा तनुर्यस्य स । तदा वक्रो भवेदित्याकर्षणवशाद्गतिषु भेदो भवतीति स्पष्टाधिकारारम्भ एव 'अदृश्यरूपाः कालस्य मूर्तय' इत्यादिनाऽऽचार्यैरुक्तमिति स्फुटम् ॥५२॥

इदानीं वक्रारम्भे वक्रत्यागे च ग्रहाणां शीघ्रकेन्द्रप्रमाणमाह ।

कृतर्तुचन्द्रैर्वेदेन्द्रैः शून्यत्र्येकैर्गुणाष्टिभिः ।
शररुद्रैश्चतुर्थेषु केन्द्रांशैर्भूसुतादयः ॥५३॥
भवन्ति वक्रिणस्तैस्तु स्वैः स्वैश्चक्राद्विशोधितैः ।
अवशिष्टांशतुल्यैः स्वैः केन्द्रैरुज्झन्ति वक्रताम् ॥५४॥

चतुर्थेषु 'शैघ्र्यं मान्दं पुनर्मान्दं शैघ्र्यं चत्वार्यनुक्रमात्' इति पूर्वोक्ते चतुर्थकर्मणि सम्पन्ना ये केन्द्रांशास्तैः (अत्र ग्रहाणामभि-

प्रायेण बहुवचनप्रयोगः ।) कृतर्तुचन्द्रैः । वेदेन्द्रैः । शून्यत्र्येकैः । गुणाष्टिभिः । शररुद्रैः । भूसुतादयो भौमादयो वक्रिणो भवन्ति । तैः स्वैः स्वैः पठितैः केन्द्रैश्चक्राद्विशोधितैरवशिष्टांशसमैः स्वैः केन्द्रैस्ते भूमिसुतादयो ग्रहा वक्रतामुज्झन्ति त्यजन्तीत्यर्थः ।

भौदीनां वक्रकेन्द्रांशाः १६४।१४४।१३०।१६३।११५ ।

मार्गकेन्द्रांशाः १९६।२१६।२३०।१९७।२४५ ।

अत्रोपपत्तिः । अत्र ग्रहाणां मन्दस्पष्टगतिः स्वल्पान्तरान्मध्यगतिसमा = म कल्प्यते शीघ्रान्त्यफलज्या = शं । त्रिज्या = त्रि । उच्चगतिः = उग । द्वितीये पदे वक्रारम्भत्वात् केन्द्रकोटिज्या = या । केग = केन्द्रगतिः । ग्रहमध्यमगतिः = मग ।

शीघ्रकर्णः $= \text{शीक} = \sqrt{\text{त्रि}^2 + \text{शं}^2 - 2\,\text{शं}\,\text{या}}$ ततो वक्रारम्भे शीघ्रगतिफलस्य मध्यमगतिसमानत्वात् । मन्दस्फुटीकृतामित्यादिपूर्वोदितप्रकारेण ।

$\text{शीफ} = \text{मग} = \frac{\text{केग}\,(\text{त्रि} - \text{शीक})}{\text{शीक}}$ । छेदगमसमशोधनादिना

$\text{केग}.\,\text{त्रि} = \text{मग}\ \text{शीक} + \text{केग}\ \text{शीक} = \text{उग}\ \text{शीक}$ ।

वर्गेण, $\text{केग}^2\,\text{त्रि}^2 = \text{उग}.^2\text{शीक}^2$

$= \text{उग}^2\,\text{त्रि}^2 + \text{उग}^2.\text{शं}^2 - 2\text{शं}\ \text{उग}^2.\text{या}$

$2\text{शं}\ \text{उग}^2\ \text{या} = \text{त्रि}^2\,(\text{उग}^2 - \text{केग}^2) + \text{उग}^2\,\text{शं}^2$

$= \text{उग}^2\,(\text{त्रि}^2 + \text{शं}^2) - \text{त्रि}^2\,\text{केग}^2$

$\therefore\ \text{या} = \frac{\text{उग}^2\,(\text{त्रि}^2 + \text{शं}^2) - \text{त्रि}^2\,\text{केग}^2}{2\text{शं}\ \text{उग}^2}$ अस्य चापं द्वितीयपदस्थचापवर्जितयुतं वक्रारम्भे केन्द्रांशमानं भवति । यथा ग्रन्थकारतो यदि स्वार्कमितव्यासार्धे भौमस्य शीघ्रान्त्यफलज्या = शं = ७८ । मग = ३१ । उग = ५९ ।

केग = २८ । तदा, $\text{वि}^{२} = १४४००$

$\text{श्रं}^{२} = ६०८४$

$\text{वि}^{२} + \text{श्रं}^{२} = २०४८३$

$\text{उग}^{२} = ३४८१$

२०४८४
१६३८७२
८१९३६
६१४५२

$\text{उग}^{२}(\text{वि}^{२} + \text{श्रं}^{२}) = ७१३०४८०४$

११२८९६००

$\text{उग}^{२}(\text{वि}^{२} + \text{श्रं}^{२}) - \text{वि}^{२}\text{केग}^{२} = ६००१५२०४$

$\text{उग}^{२} = ३४८१$

$२\text{श्रं} = १५६$

२०८८६
१७४०५
३४८१

$२\text{श्रं}\,\text{उग}^{२} = ५४१०३६$

$\text{वि}^{२} = १४४००$

$\text{केग}^{२} = ७८४$

५७६
११५२
१००८

$\text{वि}^{२}\text{केग}^{२} = ११२८९६००$

अतः $\frac{\text{उग}^{२}(\text{वि}^{२}+\text{श्रं}^{२}) - \text{वि}^{२}\text{केग}^{२}}{२\text{श्रं} \times \text{उग}^{२}} = \frac{६००१५२०४}{५४१०३६} = १११$ स्वल्पान्तरतः । एतच्चापं ६८ नवतियुतम् १५८ एते वक्रारम्भे केन्द्रांशा आयान्ति ते च पाठपठितेभ्यो महदन्तरिताः । यदि तु 'फलांशखाङ्कान्तरशिञ्जिनीघ्नी'—इत्यादिभास्करप्रकारवैपरीत्येनानीयन्ते ते च १६४° समा आयान्ति । अतो मन्दस्फुटीकृतां भुक्तिमित्यत्र "द्वितीयमन्देन शीघ्रफलकोटिज्या ग्राह्या" इति नृसिंहरङ्गनाथयोर्व्याख्या समीचीना सोऽस्मंमता कमलाकरेण व्यर्थमेव दुराग्रहतः खण्डिता । स्फुटकेन्द्रगतिसाधनतो वैपरीत्येन कथं वक्रकेन्द्रांशा

आनीयन्ते एतदर्थं मदीयग्रहलाघवटीकायाः ११३ पृष्ठं सम्यग्विलोक्यम्। अन्त्यफलज्यामेदेन सौरवाक्योक्तकेन्द्रांशेषु किञ्चिदन्तरमस्तीति तद्विदामतिरोहितम्। वास्तवकेन्द्रांशा भास्करेण सिद्धान्तशिरोमणौ पठिताः। तद्यथा

'दृक्केन्द्रभागैस्त्रिगुणैः १६३ शरेन्द्रैः—१४५
स्तस्वेन्दुभिः १२५ पक्षनृपैः—१६५ स्त्रिचन्द्रैः ११३।
स्यात् क्रमात् भूमिसुतादिकाना-
मवक्रता तद्रहितैश्च मार्गीः' ॥

मार्गभागाः १९७।२१५।२३५।१९५।२४७

वास्तवस्फुटे क्रमाच्छतोऽपि

'अन्त्यदृष्टिभिरिषुमनुभिः शरसूर्यैरिषुरसेन्दुभिस्त्रिभवैः।
शीघ्रान्त्यकेन्द्रभागैर्भौमादीनां भवति वक्रम्' ॥ इति।

एवमेव भास्करादिभिरुदयास्तकेन्द्रांशाश्च पठिताः। तदुपपत्त्यर्थं मदीयग्रहलाघवटीकायाः ११५—११६ पृष्ठे विलोक्ये किमत्र लेखप्रयासेन ॥५२-५४॥

अथ मार्गारम्भकेन्द्रांशेषु हेतुमाह।

महत्त्वाच्छीघ्रपरिधेः सप्तमे भृगुभूसुतौ।
अष्टमे जीवशशिजौ नवमे तु शनैश्चरः ॥५५॥

पूर्वपठितमार्गारम्भकेन्द्रांशेभ्य इति सिध्यति यत् केन्द्रस्य सप्तमे राशौ शुक्रकुजौ वक्रत्वं त्यजतः। गुरुबुधौ अष्टमे राशौ वक्रत्वं त्यजतः। शनैश्चरस्तु नवमे राशौ वक्रत्वं त्यजति। कस्मात् शीघ्रपरिधेर्महत्त्वात्। यथा यथा शीघ्रपरिधिमानमधिकं तथा तथोच्चैर्वक्रत्वं वामबलेनाकृष्यतेऽतः शीघ्रमेव

तथा तथा वक्रत्याग । यथा शुक्रस्य सर्वेभ्योऽधिक परिधि रतोऽल्पै केन्द्राशैर्वक्रत्यागस्ततोऽधिककेन्द्राशैस्तत परिधेरल्पत्वाद् भौमस्य वक्रत्याग ।

एव शीघ्रपरिधेरल्पक्रमेण वक्रत्यागकेन्द्राशा उत्तरोत्तरमधिका सन्ति । परिध्यल्पक्रमेण सौरे पाठ पठित । शुक्रस्य परिधे रधिकत्वात प्रथम ततोऽल्पपरिधित्वाद्भौमस्य पाठ समुचित परन्तु ततोऽल्पपरिधित्वात् प्रथम बुधस्य पाठो न कृतोऽत 'ज्ञष्टमे शशिजिज्ज्यौ च' इति केचन पाठं वदन्ति । मन्मते पाठक्रमादर्थक्रमो बलीयानिति नियमेन 'जीवशशिजौ' पाठे न काचिद्धानिरिति ॥५५॥

इदानी स्पष्टक्रान्तिसाधनार्थ चन्द्रादीना विक्षेपानयन तत स्फुटक्रान्तिसाधन चाह ।

कुजार्किगुरुपातानां ग्रहवच्छीघ्रजं फलम् ।
वामं तृतीयकं मान्दं बुधभार्गवयोः फलम् ॥५६॥
स्वपातोनाद् ग्रहाज्जीवा शीघ्राद् भृगुजसौम्ययोः ।
विक्षेपघ्न्यन्त्यकर्णाप्ता विक्षेपस्त्रिज्यया विधौ ॥५७॥
विक्षेपापक्रमैकत्वे क्रान्तिर्विक्षेपसंयुता ।
दिग्भेदे वियुता स्पष्टा भास्करस्य यथाऽऽगता ॥५८॥

भौमशनिबृहस्पतिपातानामुदयगणादागतानां मध्ये शीघ्रज फलं चतुर्थकर्मणि उत्पन्न शीघ्रफल ग्रहवद्देयम् । ग्रहे धन तदा तत्पातेऽपि धन ग्रहे ऋण तदा तत्पातेऽपि ऋण कार्यमित्यर्थ । एव शरसाधनोपयोगी तत्पाता भवति । बुधशुक्रयोस्तृतीयक

मान्द फलं तृतीयकर्मण्यागत मन्दफलं तयो पातयोर्वाम विपरीत ज्ञेयम। मन्दफलं धनं तदा पाते ऋणमृणं तदा पाते धनमित्यर्थः। एवं विक्षेपसाधनोपयोगिनौ तयो पातौ भवत। चन्द्रस्यानुक्तत्वाद्गणितागत एव पातो ग्राह्यः। स्वपातोनात् पूर्वविधिना सकृतपातेनोनाद् ग्रहात स्पष्टग्रहात् जीवा साध्या। एवं भौमशनिबृहस्पतीनां शरसाधनाय जीवा। शुक्रबुधयोस्तु पूर्वविधिना संस्कृतपातेनोनात् शीघ्राच्छीघ्रोच्चाज्जीवा साध्येति। सा जीवा मध्यमाधिकारे पठितैस्तैः विक्षेपैः परमशरैर्गुणा त्रिज्याप्ता अन्त्यकर्णेन अन्त्यकर्मणि चतुर्थकर्मण्युत्पन्नेन शीघ्रकर्णेन भक्ता लब्धो विक्षेपः शरकला भवति। चन्द्रस्य शीघ्रकर्णाभावात तत्स्थाने त्रिज्या ग्राह्या तया त्रिज्यया भाज्या तदा तच्छरकला। ततः 'चक्रगर्भि सुख पातो विक्षिपत्यपराधेन" इत्यादिविधिना शरदिग्ज्ञेया। अथ विक्षेपापक्रमयोरैकत्वे एकदिशे ग्रहक्रान्तिर्विक्षेपसंयुता कार्या दिग्भेदे च वियुता तदा स्फुटदिक्का ग्रहाणां स्पष्टा क्रान्तिर्भवति। भास्करस्य सूर्यस्य तद्गुणा ज्या त्रिजीवाप्ता तच्चाप क्रान्तिरुच्यते" इति विधिना यथाऽऽगता तथैव बोध्या तच्छराभावादित्यर्थः।

अत्रोपपत्तिः। ग्रहगोले क्रान्तिमण्डलविमण्डलसम्पात पातस्तत्स्थे ग्रहे शराभावः। तद्वृत्तयोरन्तरस्यैव शरत्वेनोक्तेः। सम्पातात तद्वृत्तयोस्त्रिभेऽन्तरे परमशरमितमन्तरम्। तत्र पातो मेषाद्विलोमं मन्दस्पष्टश्चानुलोमं भ्रमति अतस्तदन्तरं तयो र्योगाद्भवति परन्तु पातश्चक्राद्विशोधितः कृतोऽत पातोना मन्दस्पष्ट एवात सपातमन्दस्पष्ट पातस्थानान्मन्दस्पष्टपर्यन्तमन्तरं तदेव शरसाधनार्थं विक्षेपकेन्द्रमुच्यते। अथ मन्दस्पष्टो विपरीत-

शीघ्रफलसंस्कृतस्फुटग्रहतुल्यः । स च पातोनो विक्षेपकेन्द्रम् । तत्राचार्येण पाते यथागतं शीघ्रफलमेव संस्कृत्य संस्कृतपातः स्पष्टग्रहादूनितः स च पातमन्दस्पष्टयोगसमः उत्पद्यते । बुधशुक्रयोर्ये पातभगणा मध्यमाधिकारे पठितास्ते तयोः शीघ्रकेन्द्रभगणै-रधिकास्तदा वास्तवाः पातभगणाः सन्ति तत्र लाघवार्थमल्पाः पठिताः सन्ति इति प्राचीनानामुक्तिः । तथा च भास्कराचार्यः —

ये चात्र पातभगणाः पठिता ज्ञभृग्वो-
स्ते शीघ्रकेन्द्रभगणैरधिका यतः स्युः ।
त्यक्त्वा सुखार्थमुदितावथ केन्द्रयुक्तौ
पातौ तयोः पठितचक्रभवौ विधेयौ ॥
चक्राद्विशोध्य किल केन्द्रमिहेत्र
केन्द्रे सपाते ध्रुवकम् याज्यः ।
चलफलात् पातयुताज्ज्ञभृग्वोः
सुधीभिराद्यैः शरसिद्धिरुक्ता ॥ इति ।

अत्र चक्राद्विशोधितः पातोऽत्र विपातपदो भास्करोदित-सपातध्रुवसमः इति प्रसिद्धम् । अत्र सौरपातः = सौपा । यदि कल्प्यते तदा भास्करपातः = भापा = १२ − सौपा । अत्र बुधशुक्रशीघ्रकेन्द्रं मध्ये योजितं जातो वास्तवः पातः

= १२ − सौपा + शीके । अथ मध्यशीघ्रकेन्द्रं च मध्यग्रहो न मुख्यम् । मध्यग्रहस्तु विपरीतमन्दफलसंस्कृतमन्दस्पष्टतुल्यः । अतो यदि मन्दफलं धनं कल्प्यते तदा मध्यग्रहः = मन्दस्प − मफ ततो मध्यकेन्द्रम्

= शीउ − मन्दस्प + मफ । ततो बुधशुक्रयोर्वास्तवः पातः

= १२ − सौपा + मशीके

= १२ − सौपा + शीउ − मन्दस + मंफ अत्र मन्दस्पष्टग्रह-योजनेन विक्षेपकेन्द्रम्

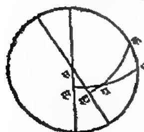
= १२ − सौपा + शीउ − मन्दस + मन्दफ + मन्दस।

= १२ + शीउ − (सौपा − मंफ) भगणानां प्रयोजनाभावात्तयोस्तुल्यत्वाच्च द्वादशराशीनपहाय जातं विक्षेपकेन्द्रम् = शीउ − (सौपा − मंफ) एतेन बुधशुक्रयोर्विक्षेपकेन्द्रमुपपद्यते। तथा वासनायां भास्करः "किंच मन्दस्फुटोनं शीघ्रोच्चं प्रतिमण्डले केन्द्रम्। तत्र पाते क्षेप्तुं युज्यते। एवंकृते सति विक्षेपकेन्द्रं मन्दफलेनान्तरितं स्यात्। ग्रहच्छायाधिकारे सितज्ञपातौ स्फुटौ स्वचलकेन्द्रयुताविप्यत्र मन्दस्फुटोनं शीघ्रोच्चं शीघ्रकेन्द्रं पाते क्षिप्तम्। अतस्तत्र मन्दफलान्तरमङ्गीकृतमित्यर्थः। इतरथेन्द्र-स्यानुपपत्तेः। अतो मन्दफलं पातेऽव्यस्तं देयम्। यतोऽनुपातसिद्धं चलकेन्द्रं मध्यग्रहोनशीघ्रोच्चतुल्यं भवति" इति। अत्र स्वपातवशतः "पातेऽव्यस्तं देयम्" इत्युक्तं भास्करेण। सौरपाते तु व्यस्तं देयमिति सिध्यति पातस्य चक्राद्विशोधनादि"ति।

नव्यास्तु सर्वे ग्रहाः सूर्यपरितो भ्रमन्ति। तत्र प्राचीनोक्त-बुधशुक्रशीघ्रोच्चकक्षे एव वस्तुतो बुधशुक्रकक्षे इति वदन्ति। अतो वस्तुतो विक्षेपकेन्द्रं शीघ्रोच्चपातयोरन्तरतस्तयोः सिध्यति—इति। एवं सर्वेषां ग्रहाणां विक्षेपकेन्द्रं पातमन्दस्पष्टग्रहान्तरतः सिध्यति। वस्तुतो वेधादिना सूर्यकेन्द्राद्द्रष्टा विम्बान्तरसूत्रस्थानेन ग्रहाः सूर्यपरितो भ्रमन्तीति सिध्यति। वेधप्रकारं तु यन्त्राधिकारे वक्ष्ये। एवं ग्रहगोले पातमन्दस्पष्टान्तरं स्वस्थान्त-राद्विमण्डले भवति प्राचीनाना गणितेन क्रान्तिमण्डले ग्रहस्थान-स्यैव ज्ञानात्। कमलाकरेण सिद्धान्ततत्त्वविवेके ग्रहाः स्फुटा

विमण्डले गणितेनाऽऽयान्ति—इति भ्रमादुक्तमिति ग्रहविदां स्फुटम्। अथ ग्रहगोले सम्पाताद्विमण्डले ग्रहावधि विक्षेपकेन्द्र कर्ण। ग्रहकदम्बप्रोते शरो भुज। शरमूलात्सम्पातावधि क्रान्तिवृत्ते कोटि। इति चापजात्ये क्रान्तिविमण्डलसम्पातोऽत्र कोणः परमशर ग्राठपठित। अतोऽनुपातेन ग्रहगोले शरज्या चापयो स्वल्पान्तरात साम्ये शर = $\frac{\text{पश ज्याविक्षे}}{\text{त्रि}}$। तत शीघ्रकर्णो ऽप्य तदा त्रिज्याये क्रियानिति। भगोले जात कदम्बप्रोते स्पष्ट शर = $\frac{\text{पश ज्याविक्षे त्रि}}{\text{त्रि शीक}} = \frac{\text{पश ज्याविक्षे}}{\text{शीक}}$ अत उपपन्न शरानयनम्। चन्द्रशराथ कर्णस्थाने त्रिज्या ग्राह्या। अत्र स्थानीयबिम्बीय शीघ्रकर्णयोरभेद मत्वा प्राचीनै शरानयन कृतमिति ध्येयम्। बिम्बीयशीघ्रकर्णाद्यानयने "शीघ्रकर्णेन भक्तास्त्रिभज्यागुणा। इत्यादिप्रकार मदीयो विशेषो विचिन्त्य किमत्र ग्रन्थगौरवेण। एव भगोले ग्रहाणा कदम्बप्रोते शरो जात स्थानीयक्रान्तिश ध्रुवप्रोतीयशरेण सस्कृता स्थानीयक्रान्ति स्फुटा क्रान्तिर्भवितुमर्हति।

अत्र मस्प = नाडीवृत्ते ग्र ग्रहस्य स्पष्टविषुवांश। मस्था = क्रान्ति वृत्ते ग्रहस्य स्थानीयभुजांश = स्था। अयनप्रोतवस क्ष = परम क्रान्त्यंश = प। कग्र = कदम्बप्रोते ग्रहशरकोटि। ग्रध्रु = बिम्बीयध्रुवप्रोते स्पष्टक्रान्तिकोटि। कग्रध्रुचापत्रिभुजे



< ग्रकध्रु = स्थानग्रहकोटि = ग्रको। तत ग्रध्रुकत्रिभुजे चापीय त्रिकोणमित्या त्रिज्याव्यासार्धे यदि स्पग्र = स्पक्रा

$$\frac{\text{त्रि}^{२}\text{ज्यास्पक्रा} - \text{कोज्याप ज्याश त्रि}}{\text{ज्याप कोज्याश}} = \text{ज्याग्रभु}$$

$$\text{ज्यास्पक्रा} = \frac{\frac{\text{ज्यासु} \times \text{ज्याप कोज्याश}}{\text{त्रि}}}{} + \frac{\text{कोज्याप ज्याश}}{\text{त्रि}}$$

$$= \frac{\text{ज्याग्राक्रा कोज्याश} + \text{कोज्याप ज्याश}}{\text{त्रि}}$$

यदि स्थानीया क्रान्तिर्दक्षिणा तथा शरश्च दक्षिणस्तदा तस्मानमृणं ज्ञेयमिति अनेन

> ग्रहस्यास्फुटक्रान्तिजीवेषुकोटि-
> ज्यकाघ्नी त्रिभज्योद्धृताऽथो शरज्या।
> त्रिभद्युज्यकाघ्नी त्रिभज्याविभक्ता
> तयोः संस्कृतिः स्यात् स्फुटक्रान्तिजीवा॥

इति संशोधकोक्तमुपपद्यते। अयमेव प्रकारश्चापजाल्येन कमलाकरोक्तानयनेनाप्युपपद्यते।

अत्र खल्वान्तरात् कदम्बप्रोतीयशरमेव ध्रुवप्रोतीयं शरमङ्गीकृत्य स्फुटा क्रान्तिः साधिता। त्रिज्यावर्गादयनवलनज्याकृतिमित्यादिसष्टशरानयने भास्करेण स्वसिद्धान्तशिरोमणाविह तद्वासनायां शरविषये सर्वमुक्तमपि तत्प्रकारेण स्थानीय-त्रिज्यीया-न्तरात्तर्गतं ध्रुवप्रोतीयचाप क्रान्तिसंस्कारयोग्यं तदानीतस्फुटशरसमं नायातीति चापशेषकर्मनिपुणं विभावनीयम्। कमलाकरखण्डनं चात्र तत्त्वविवेके साधु विचिन्त्यमिति। क्रान्तिशरयोर्दिगैक्ये युतिर्दिग्भेदेऽन्तरमिति संस्कारे वासना सर्वत्र प्रसिद्धेति॥५६—५८॥

✓ इदानीं ग्रहाणां स्फुटसावनदिनमाह ।

ग्रहोदयप्राणहता खखाष्टैकोद्धृता गतिः ।
चक्रासवो लब्धयुताः स्वाहोरात्रासवः स्मृताः ॥५९॥

अत्र ग्रहशब्देन सायनो ग्रहो ग्राह्यो 'युक्तायनांशादपम-प्रसाध्य' इत्यादिभास्करोक्तेः । सायनग्रहो यस्मिन् राशौ भवेत्तदुदयासुभिर्ग्रहगतिर्हता खखाष्टैकमिताभी राशिकलाभिरुद्धृता । लब्धैरसुभिर्युताश्चक्रासवः स्वाहोरात्रासवः स्वस्फुटसावनदिनासवः स्मृता आद्यैरिति ।

अत्रोपपत्तिः । यदा किमपि नक्षत्रं ग्रहश्च किल समकालमुदितं । तस्मात् कालादनन्तरं नाक्षत्रीणां घटीनां षष्ट्या तन्नक्षत्रं पुनरुदेति । ततोऽनन्तरं ग्रह उदेति । स च कियता कालेन । तदर्थमनुपातः । ग्रहः किल क्रान्तिवृत्ते स्फुटगत्या पूर्वतो गतः । यद्यष्टादशशतानि राशिकलाः स्वोदयासुभिस्तदा स्फुटगतिकलाः कियद्भिरिति । एवं लब्धासुभिरुदयानन्तरं ग्रहोदयः । एवमत्र ग्रहसावनान्तर्गता गतिरपेक्षिता साधिता तु रविसावनान्तर्गता । अतो द्वयोः सावनयोः स्वल्पान्तरादेकामेव गतिमङ्गीकृत्यात्र सावनासवः साधिताः । रविसावनान्तर्गतग्रहगतितो लब्धासवो रविसावनान्तर्गतासुषु योज्यास्तदा ग्रहाहोरात्रासवो भवन्तीति गोलविदां स्फुटम् । अत्रोदयानां स्थूलत्वादनुपातासवः स्थूला भवन्तीति सर्वं चापचेत्रविदां स्फुटम् ।

अत्र सौरवासनायां कमलाकरः । 'कृतायनांशग्रहस्य राश्यादिकस्य ये उदयप्राणास्तैर्गुणिता स्वस्वसावनान्तर्गता ग्रहगतिः खखाष्टैकोद्धृता कार्या लब्धं चक्रासु २१६०० युक्तं स्वस्वसावना

होरात्रासव इति' सौरभाषितमतितो भिन्नां ग्रहगतिं गृहीतवानतो न तद्व्याख्यानं समुचितमिति बुधैर्विचिन्त्यमिति। अत्रैव तदर्थे कमलाकरः "अत्र गूढार्थप्रकाशकारास्तु सौरे स्वाहोरात्रानयनश्लोकोक्त्या ग्रहाणामुदयान्तरकर्मास्तीत्यपि सूचितं भगवता इत्याहुस्तद्भ्रान्तिखण्डनं तत्त्वविवेके सम्यगुक्तं तथापि किञ्चिद्दिङ्मोच्यते" इत्यादि सर्वं दुराग्रहतो विलिलेख। वस्तुतो गोलयुक्त्योदयान्तरं कर्मविषयकं ग्रहे देयमिति सिध्यति तदर्थं भास्करोक्तोदयान्तरकर्मणि मदीयो विशेषश्चिन्त्य इति ॥५८॥

इदानीं क्रान्तिज्यां द्युज्यां तत्परं चाह।

क्रान्तेः क्रमोत्क्रमज्ये द्वे कृत्वा तत्रोत्क्रमज्यया।
हीना त्रिज्या दिनव्यासदलं तद्दक्षिणोत्तरम् ॥६०॥
क्रान्तिज्या विषुवद्भाघ्नी क्षितिज्या द्वादशोद्धृता।
त्रिज्यागुणाहोरात्रार्धकर्णाप्ता चरजासवः ॥६१॥

क्रान्तेर्ग्रहक्रान्तेः क्रमज्योत्क्रमज्ये द्वे अपि पूर्वपठितक्रमोत्क्रमज्यावत् कृत्वा पृथक् स्थाप्ये। तत्र त्रिज्योत्क्रमज्यया क्रान्त्युत्क्रमज्यया हीना दिनव्यासदलमहोरात्रवृत्तव्यासार्धं तत्तु दक्षिणोत्तरम्। दक्षिणगोले उत्तरगोले च भवति द्वयोर्गोलयोः क्रान्तेर्भावादिति। अथ स्थापिता क्रान्तिज्या च विषुवद्भाघ्नी पलभया गुणा द्वादशोद्धृता क्षितिज्या कुज्या स्यात्। सा त्रिज्यागुणाऽहोरात्रकर्णेन द्युज्ययाऽऽप्ता चरजा चरासुसंबन्धेन तज्ज्या चरज्या स्यादित्यर्थः। अत्र उपपत्तिः स्पष्टा—इति।

अत्रोपपत्तिः । क्रान्तिज्या भुजोऽहोरात्रव्यासार्धं द्युज्या कोटिः । त्रिज्या कर्ण इति जात्यत्रैव प्रसिद्धम् । तत्र भुजोत्क्रमज्याहीना त्रिज्या कोटिज्या स्यादिति त्रिकोणमित्याऽहोरात्रव्यासार्धानयनमतिसुगमम् । अथ क्षितिजाहोरात्रवृत्तसम्पातं ध्रुवप्रोतकरणेन क्षितिजे प्राक्स्वस्तिकात्तत्सम्पातावधि अग्राया कर्णः । ध्रुवप्रोतं नाडीमण्डले यत्र लग्नं तस्मात्तत्सम्पातावधि ध्रुवप्रोते क्रान्त्यंशा कोटिः नाडीमण्डले प्राक् स्वस्तिकाद्ध्रुवप्रोतसम्पातावधि चरांशा भुजः । भुजकर्णयोरत्र कोणो लम्बांशाः । ततस्त्रिभक्तावयवगणितेन

त्रि ज्या च = सक्रा कोसल = सक्रा सचर्ज्या

$= \frac{\text{त्रि ज्याक्रा}}{\text{■}} \cdot \frac{\text{ज्याच त्रि}}{\text{कोज्याच}}$ । कोटिज्या च, अथ द्वादशांगेन गुणहरावपवर्त्य त्रि ज्या च $= \frac{\text{त्रि ज्याक्रा}}{\text{द्यु}} \cdot \frac{\text{त्रि त्रि}}{१२}$

ज्या च $= \frac{\text{त्रि}}{\text{द्यु}} \times \frac{\text{ज्याक्रा त्रि}}{१२} = \frac{\text{त्रि}}{\text{द्यु}}$ क्षितिज्या ।

अत्र $\frac{\text{त्रि ज्याक्रा}}{१२}$ इयमेवात्र कुज्या भवतीति गोले प्रसिद्धम् । "उन्मण्डलक्ष्मावलयान्तराले द्युरात्रवृत्ते चरखण्डकाल । तज्ज्या च कुज्या" इति भास्करोक्तेरेति सर्वमुपपन्नम् ॥६०—६१॥

इदानीं दिनरात्रिमानमाह ।

तत्कार्मुकमुदक्क्रान्तौ धनहानी पृथक्स्थिते ।
स्वाहोरात्रचतुर्भागे दिनरात्रिदले स्मृते ॥६२॥
याम्यक्रान्तौ विपर्यस्ते द्विगुणे तु दिनक्षपे ।
विक्षेपयुक्तोनितया क्रान्त्या भानामपि स्वके ॥६३॥

तस्याश्चरज्यायाः कार्मुकं चापं असवश्चरासवो भवन्ति तद्घटी चरघटीति प्रसिद्धम् । पृथक्स्थिते स्वाहोरात्रचतुर्भागे स्वाहोरात्रचतुर्थांशे द्वे पञ्चदशघटीमाने उदक्क्रान्तावुत्तरगोले क्रमेण चरघटीभिः युक्तरहिते कर्त्तव्ये तदा ते दिनरात्रिदले स्मृते । पञ्चदशघटिकाश्चरघटीभिर्युक्ताः स्वदिनार्धमेवं पञ्चदशघटिकाश्चरघटीरहिताः स्वरात्र्यर्धं भवतीत्यर्थः । याम्यक्रान्तौ दक्षिणगोले ते दिनरात्रिदले विपर्यस्ते भवतः । यत्र चरघटीरहितास्तद्दिनार्धं यत्र युक्तास्तद्रात्र्यर्धमित्यर्थः । ते दिनरात्रिदले द्विगुणे तु दिनचर्पे दिनरात्रिमाने भवतः । एवं विक्षेपेण शरेण दिक्साम्ये युक्तया दिग्भेदे ऊनितया क्रान्त्याऽर्थात् स्फुटक्रान्त्या भानां नक्षत्राणामपि स्वके तदीये दिनरात्रिमाने साध्ये—इति ।

अत्रोपपत्तिः । गोलदर्शनेनैव स्फुटा । यतो याम्योत्तरवृत्तादुन्मण्डलावधिकालः स्वाहोरात्रवृत्ते पञ्चदश घटिकाः । उत्तरगोले क्षितिजस्योन्मण्डलाधःस्थितत्वाच्चरकालेनाधिकाः स्वदिनार्धमित्यादि स्फुटम् । भास्करेणापि तथैवोक्तं "चरघटीसहिता रहिताः क्रमात्तिथिमिता घटिकाः खलु गोलयो"रिति ॥६२—६३॥

इदानीं भक्रान्त्यादावुपयोगित्वान्नक्षत्रादिसाधनमाह ।

भभोगोऽष्टशतीलिप्ताः खाश्विशैलास्तथा तिथेः ।
ग्रहलिप्ता भभोगाप्ता भानि भुक्त्या दिनादिकम् ॥६४॥
रवीन्दुयोगलिप्ताभ्यो योगा भभोगभाजिताः ।
गता गम्याश्च षष्टिघ्नो भुक्तियोगाप्तनाडिकाः ॥६५॥

अर्कोनचन्द्रलिप्ताभ्यस्तिथयो भोगभाजिताः ।
गता गम्याश्च षष्टिघ्नो नाड्यो भुक्त्यन्तरोद्धृताः ॥६६॥
ध्रुवाणि शकुनिर्नागं तृतीयं तु चतुष्पदम् ।
किंस्तुघ्नं तु चतुर्दश्याः कृष्णायाश्चापरार्धतः ॥६७॥
बवादीनि ततः सप्त चराख्यकरणानि च ।
मासेऽष्टकृत्व एकैकं करणानां प्रवर्तते ॥६८॥
तिथ्यर्धभोगं सर्वेषां करणानां प्रकल्पयेत् ।

अष्टशतमिताः कला नक्षत्रभोगः । विंशत्यधिकसप्तशतमिता रवीन्द्वन्तरकलास्तिथिभोगः । यस्य ग्रहस्य नक्षत्रज्ञानमभीष्टं तस्य ग्रहस्य कलाः कार्यास्ता भभोगेन पूर्वोदितेन भक्ता लब्धयो गतभानि । शेषा गतकलास्ता भभोगात् पतिता एष्यकलाः । गतैष्यकलाभिर्भुक्त्या गतैष्यदिनादिकं साध्यम् । ग्रहगतिकलाभिरेकं दिनं तदा गतैष्यकलाभिः किमिति । लब्धं गतमेष्यं वा दिनादिकमित्यर्थः । एवं रविचन्द्रयोगकलाः भभोगेनाष्टशतमितेन भाजिता लब्धा विष्कम्भादयो गतयोगा भवन्ति । शेषं गतकलास्ता भभोगाच्छोध्या गम्याः कलाः । ततो गतैष्यनाडीज्ञानायानुपातः । यदि रविचन्द्रगतियोगेन षष्टिघटिकास्तदा गतैष्यकलाभिः किमिति । गता गम्याश्च षष्टिगुणा गतियोगहृता आप्ता गतगम्या नाडिका भवन्ति । रविरहितचन्द्रस्य लिप्ताः कार्यास्ता भोगभाजितास्तिथिभोगेन विंशत्यधिकसप्तशतमितेन भाजिता लब्धा गतास्तिथयः । अत्रापि

शेषं गताः कलास्ता तिथिभोगाच्छुद्धा गम्यकलाः। ततो गतैष्यघटोचानायानुपातः। यदि रविचन्द्रभुक्त्यन्तरेण षष्टि-घटिकास्तदागतैष्यकलाभिः किमिति। लब्धा गता गम्याश्च घटिकाः। अथ कृष्णचतुर्दश्या अपरार्धतस्तिथ्यर्धभोगतः क्रमेण शकुनिः। नागम्। तृतीयं तु चतुष्पदम्। चतुर्थं किंस्तुघ्नमिति चत्वारि करणानि ध्रुवाणि स्थिराणि स्युः। प्रतिमासं कृष्णपक्षीयचतुर्दश्युत्तरार्धे शकुनिः। अमापूर्वार्धे नागम्। अमोत्तरार्धे चतुष्पदम्। शुक्लपक्षप्रतिपत्पूर्वार्धे किंस्तुघ्नं तिष्ठति-इत्यर्थः। भास्कराचार्येण ब्राह्मसूत्रानुसारेण शकुनि-चतुष्पद-नागकिंस्तुघ्नानीति द्वितीयतृतीययोः क्रमभेद उक्तः। संप्रति प्रायः सर्वैः पञ्चाङ्गकारैः स्वस्वपञ्चाङ्गेषु सौरक्रमं विहाय ब्राह्मक्रमानुसारेणैव स्थिरकरणानि लिख्यन्ते परन्त्वत्र किमपि मूलं नोपलभ्यते। एवं सर्वत्र फलग्रन्थेषु प्रायो जातस्य करणफलार्थं च स्थिरकरणानां क्रमो ब्राह्मक्रमानुसारी एवेति बुद्धिमद्भिर्भूयं विचिन्त्यम्। अत्र विश्वनाथादिभिरपि स्वस्वसूर्य-सिद्धान्तटीकासु सौरक्रमेणैव स्थिरकरणानि व्याख्यातानि। विश्वनाथेन सूर्यसिद्धान्तटीकायां सौरक्रमेण स्थिरकरणानि विलिख्य ग्रहलाघवटीकायां च ब्राह्मक्रमेण तानि लिखिता-नीति महद्वैचित्र्यम्। प्रायः सर्वेषां मते ब्राह्मक्रम एव युक्तः। अतः प्रथमं शकुनिः। तृतीयं तु नागं चतुष्पदं द्वितीयमित्याध्या-हार्यम्। एवं व्याख्याने सर्वसम्मतः स्थिरकरणक्रमो भवतीति किं बहुना बुद्धिमत्सु। ततः सप्त बवादीनि। बवम्। बालवम्। कौलवम्। तैतिलम्। गरम्। वाणिजम्। विष्टिः (भद्रा) इति सप्त चराख्यकरणानि चलकरणानि। एवं मासेऽष्टमिष्ट-

तिथ्यर्धेषु षट्पञ्चाशन्मितेषु तिथ्यर्धभोगानि सप्तचरकरणानि अष्टवारं भ्रमन्त्यतश्चरकरणानामेकैकमेकमेकं करणं साष्टकत्वोऽष्टवारं प्रवर्त्तते सर्वेषां करणानां तिथ्यर्धभोगं कल्पयेद्गणक इति फलितार्थः ।

अत्रोपपत्तिः सिद्धान्तशिरोमण्यादिषु प्रसिद्धा किमत्र ग्रन्थगौरवेण । विष्कम्भादिसप्तविंशतियोगेषु कुत्र सिद्धिः इत्यस्य निर्णयो न भवति तदर्थं फलोपजीव्यैर्यत्नो विधेयः । एवं व्रतोपवासादौ पञ्चाङ्गनिर्णयः कार्य इति । अत्र क्रान्तिवृत्तस्य समान् सप्तविंशतिभागान् भचक्रभागान् कृत्वा भानि साधितानि तानि च स्थूलभानि भास्करेण कथितानि स्थूलं कृतं भानयनं यदेतत् इत्यादिना । तत्खण्डनं कमलाकरकृते तत्त्वविवेके द्रष्टव्यम् ॥६५—६८॥

अधुनाऽधिकारोपसंहारमाह ।

एषा स्फुटगतिः प्रोक्ता सूर्यादीनां खचारिणाम् ॥६९॥

इति सूर्यसिद्धान्ते स्पष्टाधिकारः ॥२॥

सूर्यादीनां ग्रहाणामेषा पूर्वोदिता स्फुटगतिः प्रोक्ता मया सूर्यांशपुरुषेणेति शेषः ॥६९॥

सीताप्रियान्तिमप्रोक्ते सुधाकरवदन्यथा ।
सुधायामृतवर्षिण्यां गतः स्पष्टाधिकारकः ॥२॥

इति सुधाकरद्विवेदिकृतायां सूर्यसिद्धान्तटीकायां सुधावर्षिण्यां स्पष्टाधिकारः ॥२॥

अथ त्रिप्रश्नाधिकारः।

तत्र तावद्दिग्ज्ञानमुपयोगित्वादाह।

शिलातलेऽम्बुसंशुद्धे वज्रलेपेऽपि वा समे।
तत्र शङ्क्वङ्गुलैरिष्टैः समं मण्डलमालिखेत्॥१॥
तन्मध्ये स्थापयेच्छङ्कुं कल्पनाद्वादशाङ्गुलम्।
तच्छायाग्रं स्पृशेद्यत्र वृत्ते पूर्वापरार्धयोः॥२॥
तत्र बिन्दू विधायोभौ वृत्ते पूर्वापराभिधौ।
तन्मध्ये तिमिना रेखा कर्तव्या दक्षिणोत्तरा॥३॥
याम्योत्तरदिशोर्मध्ये तिमिना पूर्वपश्चिमा।
दिङ्मध्यमत्स्यैः संसाध्या विदिशस्तद्वदेव हि॥४॥

त्रयाणां दिग्देशकालानां प्रश्नाः सोत्तरा यस्मिन्नधिकारे स त्रिप्रश्नाधिकारः। तस्मिन्नादौ शङ्कोश्छायादर्शनेन दिग्ज्ञानोपायो यथा।

अम्बुना जलेन संशुद्धे समीकृते शिलातले पाषाणपृष्ठे। अपि वा अथवा तदभावे समे भूमिपृष्ठे वज्रलेपे वज्रस्य अनेकवस्तुमिश्रितपदार्थस्य लेपो यस्मिन्। बृहत्संहितायामनेकवस्तुमिश्रणेनैको लेपो विरचितो यल्लेपेन भूमिर्वज्रवत् कठिना जायतेऽत एव स लेपो वज्रलेपसञ्ज्ञः कथ्यते। एवं कृते पाषाणपृष्ठे भूमिपृष्ठे वा तत्रेष्टैर्मध्याह्नच्छायाऽधिकैः शङ्क्वङ्गुलैः। यदङ्गुलेन वक्ष्यमाणो द्वादशाङ्गुलशङ्कुरङ्कितः स शङ्क्वङ्गुलस्तैः, शङ्क्वङ्गुलाङ्कितैरिष्टैरित्यर्थः। एवं समं क्वापि न नतोन्नतमर्थात् क्षितिजाख्यं

मण्डलं वृत्तमभिलिखेद्रेखात्मकं इत्यर्थः । तस्य मध्ये केन्द्रे कल्पनया द्वादशाङ्गुलमितं शङ्कुं स्थापयेत् । तस्य शङ्कोश्छायाग्रं वृत्ते पूर्वापरार्धयोः पूर्वार्धेऽपरार्धे च यत्र स्पृशेत् तत्र पूर्वापरसञ्ज्ञौ बिन्दू विधाय तन्मध्ये तिमिना मत्स्येन दक्षिणोत्तरा रेखा कार्या । ननु दिग्ज्ञानाभावात् कथं वृत्तस्य पूर्वार्धपरार्धयोर्ज्ञानम् । सत्यम् । तदुच्यते । लोकव्यवहारतः स्थूलरूपेण दिग्ज्ञानमस्ति सूक्ष्मदिग्ज्ञानार्थमयमुपायः । अतो वृत्ते स्थूलपूर्वापरार्धयोर्ज्ञानादत्र न शङ्का । इयं याम्योत्तररेखा वृत्ते यत्र बिन्दुद्वये लग्ना तत्र स्थूलदिग्ज्ञानानुसारेण क्रमेण याम्या उत्तरा दिक् च ज्ञेया । ततो याम्योत्तरदिशोर्मध्ये तिमिना मत्स्येनान्या पूर्वपश्चिमा रेखा कार्या सा च पूर्वसाधितपूर्वापराया समानान्तरा क्षितिजकेन्द्रगा वास्तवपूर्वापरा ज्ञेयेत्यर्थः । तद्वदेव दिग्द्वयमध्ये विदिशः कोणदिशो हि प्रसाध्याः । वृत्ते पूर्वोत्तरदिशोर्मध्ये बिन्दुरैशानदिक् पश्चिमदक्षिणदिशोर्मध्ये बिन्दुर्नैर्ऋतिदिक् । ताभ्यां मत्स्येन वाय्वग्निदिशौ साध्ये । एवं वाय्वग्निदिग्भ्यामीशाननैर्ऋतिदिशौ साध्ये इत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । एकस्मिन् दिने यदि स्वल्पान्तरात् क्रान्तिः स्थिरा कल्प्यते तदा तदहोरात्रवृत्ते दृश्यार्धमुन्नतघटिकानामर्धे पूर्वार्धे समभमण्डलेन यावदन्तरं तावदेवापरार्धे तावतीनामेव घटीनामर्धे भवति । अतश्छायाप्रवेशकाले छायाग्रपूर्वापररेखान्तररूपो भुजात्मको यावान् भुजस्तावानेव छायानिर्गमकाले उभयत्र छायाकर्णयोस्तुल्यत्वात् क्रान्तिस्थैर्यत्वादग्रासाम्याच्च । अतो भुजाग्रोपरिगता रेखा क्षितिजकेन्द्रगतवास्तवपूर्वापररेखाया समानान्तरा पूर्वापररेखारूपा स्यात् । अतस्तौ छायानिर्गम

प्रवेशबिन्दू पूर्वापरबिन्दुरूपौ गोलयुक्त्या भवतः। मत्स्येन तत्तिर्यग्रेखा च याम्योत्तरा। ततो वृत्तगताभ्यां याम्योत्तरबिन्दुभ्यां मत्स्येन वास्तवपूर्वापररेखा क्षितिजवृत्तकेन्द्रगता सिध्यति। ततो विदिशां ज्ञानं सुगममिति। अयनद्वयासन्ने क्रान्तेश्चलनस्यात्यल्पत्वादिदं कर्म समुचितम्। अन्यस्मिन् दिने छायाप्रवेशनिर्गमकालयोरपयोर्वैषम्यान्न भुजयोः साम्यमतस्तद्बिन्दुगता रेखा न वास्तवपूर्वापररेखासमानान्तरा। अतो भास्करेण स्वत्रिप्रश्नाधिकारे "तत्कालापमजीवयोस्तु विवरादिना" छायाऽग्रपूर्वापरान्तररूपभुजयोरन्तरवशेन स्फुटैन्द्रीदिक् साधिता। अत्र भुजयोरन्तरस्य वृत्तपरिधौ दानानौचित्यान्न स्फुटपूर्वदिशः सिद्धिः। अतश्छायाप्रवेशनिर्गमबिन्द्वन्तरव्यासोपरि यद्वृत्तं तत्र स्थूलपूर्वदिगग्रात् पूर्णज्यारूपतद्भुजान्तरदानेन यो बिन्दुस्तस्योपरि स्थूलपश्चिमबिन्दुतो या रेखा कल्पिता सा पूर्वापररेखाऽनुरूपा स्यादिति स्फुटं गणकैः। अत्र मत्कृता दिग्मीमांसा विलोक्येति दिक् ॥ १—४ ॥

अत्रैव विशेषमाह।

चतुरस्रं बहिःकुर्यात् सूत्रैर्मध्याद्विनिर्गतैः।
भुजसूत्राङ्गुलैस्तत्र दत्तैरिष्टप्रभा स्मृता ॥५॥

वृत्तस्य बहिर्मध्याद्दिग्मध्यादिनिर्गतैः सूत्रैरेकं चतुरस्रं वर्गक्षेत्रं कुर्यात्। अर्थात् क्षितिजवृत्तोपरि दिग्बिन्दुतः स्पर्शरेखाभिरेकं वर्गं कुर्यादित्यर्थः। तत्र वर्गस्य भुजे प्राग्बिन्दुतः पश्चिमबिन्दुतो वा यथादिक्कानि गणितागतानीष्टच्छायापूर्वापररेखाऽन्तररूपाणि भुजाङ्गुलानि देयानि तैर्दत्तैर्भुजसूत्राङ्गुलैरिष्टप्रभा स्मृता।

अथैतदुक्तं भवति । भुजाङ्गुलाग्रात् पूर्वापररेखासमानान्तरा रेखा कार्या । तदेष्टकाले केन्द्रस्थापितशङ्कोश्छायाग्रं क्वाप्यस्या रेखायामेव लगिष्यतीति ।

अत्रोपपत्तिः । इष्टकालिकच्छायाग्रात् पूर्वापररेखोपरि यो लम्ब स एव भुजः । पूर्वोत्पादितरेखायाः पूर्वापररेखायाश्च तदेवान्तरम् । अतश्छायाग्रं तस्यां लगिष्यतीति भुजपरिभाषयैव स्फुटमिति ॥ ५ ॥

पुनर्विशेषमाह ।

प्राक्पश्चिमाश्रिता रेखा प्रोच्यते सममण्डले ।
उन्मण्डले च विषुवन्मण्डले परिकीर्त्यते ॥ ६ ॥

क्षितिजोन्मण्डलसममण्डलविषुवन्मण्डलसम्पातौ हि पूर्वपश्चिमबिन्दू । अतः प्राक्पराश्रिता क्षितिजे प्राक्पश्चिमाश्रिता पूर्वापरा रेखा सममण्डलेऽपि प्रोच्यते । सैव उन्मण्डले च परिकीर्त्यते प्रकथ्यते इति । यतस्तौ पूर्वापरबिन्दू उन्मण्डलसममण्डलविषुवन्मण्डलधरातलेषु । अतस्तद्गता पूर्वापररेखाऽपि तेषु धरातलेष्विति रेखागणितयुक्त्या स्फुटम् । प्रायो बहुषु पुस्तकेषु 'सममण्डलम' 'उन्मण्डलम्' विषुवन्मण्डलम् इति प्रामादिकः पाठः । तेन पाठेन सर्वेषां व्याख्यानमसङ्गतमिति निपुणैर्विलोक्यम् ॥ ६ ॥

अथ पुनर्विशेषमाह ।

रेखा प्राच्यपरा साध्या विषुवद्भाग्रगा तथा ।
इष्टच्छायाविषुवतोर्मध्यमग्रा विधीयते ॥ ७ ॥

भारतवर्षीयाणां गणकानां निरक्षत उत्तरदेशेष्वेव ग्रहगणाना "उदग्दिशं याति यथा यथा नरः" इत्यादि भास्करोक्तेश्च। अतो नाडीमण्डलस्थे रवौ स्वदेशे मध्याह्ने या द्वादशाङ्गुलशङ्कोश्छाया पलभा सा सदोत्तरा भवति। अथ पूर्वोदितवर्गक्षेत्रस्यैकभुजे प्राग्बिन्दुत उत्तरदिशि विषुवद्भा पलभा देया तदग्राद्यथा भुजाङ्गुलाग्रात् पूर्वापररेखासमानान्तरा रेखा कृता तथैवात्रापि प्राच्यपरा पूर्वापरानुरूपाऽर्थात् पूर्वापरासमानान्तरा रेखा साध्या। तत इष्टच्छायाविषुवतोरिष्टच्छायाग्रविषुवद्भाग्रयोः पूर्वापरसमानान्तररेखयोर्मध्यमन्तरं तत्र वर्गक्षेत्रभुजे यत् स्यात् भाऽग्रा कर्णवृत्ताग्रा विधीयते कथ्यते गणकैरिति शेषः।

अत्रोपपत्तिः। अग्रा छायाकर्णव्यासार्धपरिणता कर्णवृत्ताग्रा व्यस्तगोला भवति पलभा च सदोत्तरा। तयोः संस्कारस्छायाग्रपूर्वापरसूत्रमध्यं भुजः कथ्यतेऽतस्तद्वैपरीत्येन यदा सौम्यो भुजस्तदा तस्य पलभायायान्तरमन्यथा योगः कर्णवृत्ताग्रा भवतीति सर्वं "दिनार्धद्युतेस्त्रिज्यकाप्ता" इत्यादि वासनायां भास्कराचार्येण सम्यगभिहितम् ॥ ७ ॥

इदानीं छायाकर्णावाह।

शङ्कुच्छायाकृतियुतेर्मूलं कर्णोऽस्य वर्गतः।

प्रोज्झ्य शङ्कुकृतिं मूलं छाया शङ्कुर्विपर्ययात् ॥८॥

शङ्कोश्छायायाश्च वर्गयोगात् मूलं छायाकर्णः स्यात्। अस्य छायाकर्णस्य वर्गतः शङ्कुवर्गं हित्वा मूलं छाया स्यात्। विपर्ययात् शङ्कुः स्यात्। छायाकर्णस्य वर्गतश्छायावर्गं हित्वा मूलं शङ्कुः स्यादित्यर्थः।

अत्रोपपत्तिः । शङ्कुः कोटिः । छाया भुजः । छायाकर्णः कर्णः । इति जात्यत्रिभुजे भुजद्वयज्ञानात् तृतीयभुजज्ञानं रेखागणितेन "तत्कृत्योर्योगपदम्" इत्यादि भास्करपाटीगणितेन च सुगममिति ॥ ८ ॥

इदानीमयनांशानयनमाह ।

त्रिंशत्कृत्यो युगे भानां चक्रं प्राक् परिलम्बते ।
तद्गुणाद्भूदिनैर्भक्ताद् द्युगणाद्यदवाप्यते ॥ ९ ॥
तद्दोस्त्रिघ्ना दशाप्तांशा विज्ञेया अयनाभिधाः ।
तत्संस्कृताद् ग्रहात् क्रान्तिच्छायाचरदलादिकम् ॥१०॥

युगे एकस्मिन् महायुगे भानां नक्षत्राणां चक्रं भवलयमित्यर्थः । यद्वा भानां सप्तविंशतिभानां चक्रम् । यस्य भ्रमणं दोलारूपं प्राक् पश्चात् सप्तविंशतिभागपर्यन्तं भवति तच्चक्रमित्यर्थः । त्रिंशत्कृत्यस्त्रिंशद्गुणिताः कृत्यो विंशतिः षट्शतीत्यर्थः । तत्तुल्यं तच्चक्रं प्राग् लम्बते स्वस्थानात् प्राग्भागे लम्बितं भवतीत्यर्थः । विंशतिबोधककृतिशब्दस्य बहुवचने कृतयो भवति, अत्र 'कृत्यः'— इत्यार्षप्रयोगो ज्ञेयो वा छन्दोभङ्गभयात् 'कृतयः' इत्यस्य स्थाने 'कृत्यः' इति कृतम् । द्युगणादहर्गणात् ते षट्शतभगणैर्गुणात् तस्माद्भूदिनैः कुदिनैर्भक्ताद्यदवाप्यते भगणादिफलं तत्र भगणानां प्रयोजनाभावात् हित्वा राश्यादेर्दोर्भुजं कर्त्तव्यं । तस्याः दोस्त्रिघ्नाप्तता दशभिराप्ताः लब्धांशा अयनाख्या विज्ञेयाः । तत्संस्कृताद् ग्रहात् क्रान्तिच्छायाचरार्धादिकं साध्यमिति । अत्र क्रान्तिवृत्तनाडीवृत्तसम्पातात् क्रान्तेः प्रवृत्तिः । क्रान्तेश्चरम् ।

चरोन्नतकालाख्यामिष्टान्त्या । तत इष्टहृतिः शङ्कुः । शङ्कुतश्छायेति । अत्र सौरभाष्ये नृसिंहः । "कृतिशब्देन विंशतिसङ्ख्या गृह्यते । यतश्छन्दःपरिभाषायां कृतिश्छन्दो विंशतिवर्णम् । त्रिंशद्गुणिता विंशतिः षट्शती जाता" । त्रिंशत्कृत्य इत्यत्र चेत् षट्शती विवक्षिता तर्हि त्रिंशत्कृतय इति पाठः साधीयान् कल्पनीय इति । महायुगे त्रिंशत्कृतिसंख्याका भगणा इत्यर्थः । एवमयुतत्रयं कल्पे । अनेनैवाभिप्रायेण सिद्धान्तशिरोमणावभिहितम् । "तद्भगणाः सौरोक्ता व्यस्ता अयुतत्रयं कल्पे" इति । तत्कल्पितोऽयं पाठो दुष्ट इव भाति । आर्यशास्त्रविरोधात्पितामहग्रन्थविरोधाच्च । तथा च शाकल्यसंहितायाम् । क्रान्तिपातभगणा इत्येतदेकं प्राक्चलनं युगे तानि च षट्शतमिति । तथा च वसिष्ठसंहितायाम् । "अब्दाः खखर्त्तुभिर्भाज्यास्तद्दोस्त्रिघ्नाद्दशोद्धृताः" इति । अत्र राश्यादिकं फलं ग्राह्यम् । यदा तद्भगणाः सौरोक्ता इत्यत्र सूर्यसिद्धान्तोक्ता इति न किन्तु सौरतुल्यफलं कस्मिंश्चित् तन्त्रे करणे वोक्ताः । तेन भास्कराचार्याणामपि त्रिंशत्कृत्य इत्यनेन षट्शतान्येवेत्यागत इति न कश्चिद्विरोधः"—इति । भास्कराचार्येण संप्रति प्रसिद्धो योऽयं सूर्यसिद्धान्तस्तत्संमतात् "तद्भगणाः सौरोक्ता व्यस्ता अयुतत्रयं कल्पे" इति वाक्यं न लिखितमिति नृसिंहदैवज्ञोक्तं समीचीनं प्रतिभातीति मन्मतम् ।

अत्रोपपत्तिः । कल्यादेः क्रान्तिवृत्तनाडीवृत्तसम्पातः सप्तविंशत्यंशान् प्राक् ततः पुनः परावृत्त्य स्वस्थानमागत्य ततः पश्चिमे सप्तविंशत्यंशान् गत्वा पुनस्तस्मात् परावृत्त्य स्वस्थानमागच्छति । एवमत्र १०८ अंशचलनेनैको भगणः । महायुगे तादृशा भगणाः षट्शतानि । अतोऽहर्गणेन यदनुपातफलं राश्यादि तदीयभुजांशेषु

नवतिसमेषु सप्तविंशतिरयनांशा । ततोऽनुपातो यदि नवति समेषु भुजभागेषु सप्तविंशत्ययनभागास्तदेष्टभुजभागेषु किमिति। लब्धा अयनभागा $= \frac{भु \times २७}{९०} = \frac{३ भु}{१०}$ इत्युपपन्नम् ॥ १० ॥

✓ इदानीमयनांशानां प्रतीतिं धनर्णत्वं चाह ।

स्फुटं दृक्तुल्यतां गच्छेदयने विषुवद्वये ।
प्राक् चक्रं चलितं हीने छायाऽर्कात् करणागते ॥११॥
अन्तरांशैरथावृत्य पश्चाच्छेषैस्तथाऽधिके ।

अयने सायने कर्कादौ मकरादौ वा विषुवद्द्वये सायने मेषादौ तुलादौ वाऽर्के तच्चक्रचलनं स्फुटं दृक्तुल्यतां गच्छेत् । अत्रेतदुक्तं भवति । सायनमानेन यदा कर्कादौ मकरादौ वा रविस्तदा वेधेन परमापमं स्फुटं उपलभ्यते । एवं यदा सायने मेषादौ तुलादौ वाऽर्कस्तदा वेधेन क्रान्तिं शून्यमुपलभ्यत इति प्रत्यक्षतोऽयनभागानां मानमुपलभ्यते । एवं यदा वेधेन परमोत्तरा क्रान्तिर्लभ्यते तदा करणेन यावान् रविस्तस्य भत्रयस्य च यदन्तरं तेऽयनभागाः । यदा वेधेन परमा दक्षिणक्रान्तिस्तदा गणितागतरविराशिनवकयोरन्तरमयनांशाः । एवं क्रान्त्यभावतोऽपि अयनांशज्ञानम् । अथ धनर्णत्वमाह । छायाऽर्कात् वक्ष्यमाणप्रकारेण छायादर्शनेनागतादर्कात् करणागते ग्रन्थस्थलिखितप्रकारागते रवावूने तयोरन्तरांशैश्चक्रं प्राक् चलितमिति ज्ञेयम् । तदा तदन्तरसमा अयनांशा धनमिति वेदितव्यम् । अथ तथैव छायाऽर्कात् करणागतेऽधिके तयोः शेषैरन्तरांशैरावृत्य परावर्त्य पश्चाच्चक्रं चलितमिति बोध्यम् । छायाकरणार्कयोरन्तरसमा अयनांशास्तदा ऋणमित्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः। छायातः सायनः करणतो निरयणो रविस्त-स्तयोरन्तरांशा अयनांशा इति स्फुटम् ॥ ११½ ॥

अथाचक्षेत्राणां मूलरूपां पलभामाह।

एवं विषुवती छाया स्वदेशे या दिनार्धजा ॥१२॥
दक्षिणोत्तररेखायां सा तत्र विषुवत्प्रभा।

एवं पूर्वोक्तप्रकारेण सायनमेषादिं तुलादिं वा क्रान्त्यभावात् परीक्ष्य स्वदेशे दिनार्धजा दक्षिणोत्तररेखायां या विषुवती विषुवद्दिनसम्बन्धिनी छाया सा तस्मिन् देशे विषुवत्प्रभा विषुवा पलभेति कथ्यते। समरात्रिदिवं कालं विषुवद्विषुवं च तदित्य-मरकोशाद्यदा दिनरात्रिमाने समाने त्रिंशद्घटिकात्मके तदेव विषुवद्दिनं तदेव सायनमेषसङ्क्रान्तिः सायनतुलासङ्क्रान्तिश्च। यदा सा सङ्क्रान्तिः स्वदेशे मध्याह्नसमय एव भवेत् तदा रवेस्तात्-कालिकमहोरात्रं नाडीमण्डलमतो दक्षिणोत्तरमण्डले तत्र रवेर्नतांशा अक्षांशसमास्तदशतः क्षितिजे केन्द्रस्यदादशाङ्गुलशङ्कु-च्छाया दक्षिणोत्तररेखायां या साऽक्षक्षेत्रभुजसजातीया पलभा भवति। तत्रैव यदि पृष्ठस्थानवेधेन रवेः क्रान्त्यभावस्तदा गर्भाभि-प्रायेण क्रान्तेर्भावान्न विषुवद्दिनम्। तत्र छाया चाक्षक्षेत्रभुज-विजातीयत्वान्न पलभेति सुधीभिरूह्यम्। अतोऽत्र वेधेन रवेः क्रान्तिवृत्तीयलम्बनवशेन गर्भभवक्रान्तेरभावाद्दर्भजा नतांशा अक्षसमा वेद्याः। ततो लम्बज्यया कोट्याऽक्षज्यासमो भुजस्तदा द्वादशाङ्गुलशङ्कुकोट्या किमिति। लब्धा वास्तवपलभा स्यात्। इह तु लम्बनविकारतः किञ्चित् स्थूला स्यात्। एवमत्र "क्रियतुलाधरसङ्क्रमपूर्वतोऽयनलवोत्थदिनैर्विषुवद्दिनम्" इत्यत्र

स्फुटगत्यनुपातेन भास्करेण यद्विषुवद्दिनमानीतं तदपि स्थूलं प्रत्यहं रविगतेरन्यादृक्त्वात् । अतो मेषादावयनभागो न मेषादौ च स्फुटरविं प्रकल्प्य व्यस्तविधिना स्थानद्वये मध्यमरविमाने विधाय तदन्तरकला रविमध्यमगतिकलाहृता वास्तवायनभागभवद्दिनानि भवन्ति तैर्विषुवद्दिनं च वास्तवं स्यादित्यलं प्रसङ्गागतविचारेण । केचनेह शङ्कुच्छायाहतियुतैरित्याद्यष्टमश्लोकस्यानन्तरमेव विषुवती इत्याद्यमुं श्लोकं मन्यन्ते 'एवम्' इत्यनेन पूर्वापरश्लोकसम्बन्धात् । तथा 'त्रिंशत्कृत्यो युगे भानाम्' इत्याद्ययनभागानयनक्षेपकं च मन्यन्ते । तन्न समीचीनम् । अयनभागानयनस्य वृद्धवसिष्ठादिभाष्ये पाठात् । भास्करवचनेन तद्गणना सौरोक्ता' इत्यनेन तदनुसारिसौरायनभगणाङ्गीकृतत्वात् । एवं पदस्य च तद्दीयव्याख्यानेन पूर्वश्लोकेन सह सम्बन्धोऽस्तीति निष्पक्षपातधिया सुधीभिर्विचिन्त्यमिति ॥ १२ ॥

इदानीं लम्बाक्षज्यासाधनमाह ।

शङ्कुच्छायाहते त्रिज्ये विषुवत्कर्णभाजिते ॥१३॥
लम्बाक्षज्ये तयोश्चापे लम्बाक्षौ दक्षिणौ सदा ।

त्रिज्ये शङ्कुच्छायाहते विषुवत्कर्णभाजिते तदा लम्बाक्षज्ये भवतः । त्रिज्या स्थानद्वये स्थाप्या एकत्र शङ्कुना द्वादशाङ्गुलमानेन अन्यत्र छायया‌ऽधुनानीतया विषुवच्छायया पलभया हता । उभयत्र विषुवत्कर्णेन पलभाद्वादशवर्गयोगमूलेन हृता । प्रथमस्थाने लम्बज्या द्वितीयस्थानेऽक्षज्या भवतोऽन्वयः । तयोश्चापे कार्ये तदा लम्बाक्षौ भवतः । तौ च सदा दक्षिणौ भवतः । भास्करादिभिर्लम्बांशा उत्तराः पलांशा दक्षिणाः कथिताः

"सदाऽचलस्थाविह याम्यसौम्यौ" इत्युक्तेः। अतोऽत्र केचन उत्तरञ्च दक्षिणश्च दक्षिणौ, इति व्युत्पत्तिमार्गत्वात् कुर्वन्तीति।

अत्रोपपत्तिः। तत्र प्रसिद्धायक्षेत्रानुपातः। यदि विषुवत्कर्णेन शङ्कुकोटिः पलभाभुजश्च लभ्यते तदा त्रिज्यया किमिति। लब्धे लम्बाक्षज्ये। तयोश्चापे लम्बाक्षाविति स्फुटम्। सौम्यध्रुवयाम्योत्तरवृत्ते खस्वस्तिकं दक्षिणेऽन्तस्तदन्तरचाप लम्बांशा दक्षिणा। खस्वस्तिकाद्याम्योत्तरवृत्ते नाडीमण्डलं दक्षिणेऽन्तस्तदन्तर्वर्त्तिचापभ्याक्षांश दक्षिणाः। भास्करादय स्वस्वस्तिकायाम्योत्तरवृत्ते सौम्यध्रुवपर्यन्तं लम्बांशमानमुत्तरं गणयन्तीति ॥ १२३ ॥

इदानीं मध्याह्नच्छायातोऽर्कभाद्याद्यादिज्ञानमाह। ✓

मध्यच्छाया भुजस्तेन गुणिता त्रिभमौर्विका ॥ १४ ॥
स्वकर्णाप्ता धनुर्लिप्ता नतास्ता दक्षिणे भुजे।
उत्तराश्चोत्तरे याम्यास्ताः सूर्यक्रान्तिलिप्तिकाः ॥१५॥
दिग्भेदे मिश्रिताः साम्ये विश्लिष्टाश्चाक्षलिप्तिकाः।
ताभ्योऽक्षज्या च तद्वर्गं प्रोज्झ्य त्रिज्याकृतेः पदम् ॥१६॥
लम्बज्याऽर्कगुणाऽक्षज्या विषुवद्भाऽथ लम्बया।

मध्याह्ने द्वादशाङ्गुलशङ्कोश्छायैव भुजो भवति छायाऽग्रपूर्वापरसूत्रमध्यत्वात्। त्रिज्या तेन भुजेन गुणिता स्वकर्णेन तच्छायाकर्णेन विभज्य याऽऽप्ता लब्धिस्तस्या धनुर्लिप्ता कार्या। ता भुजे दक्षिणे उत्तरा रवेर्नता नतकला। उत्तरे भुजे च याम्या नतकला भवन्ति। तत्र दिग्भेदे सूर्यक्रान्तिलिप्तिका मिश्रिता योज्या दिक्साम्ये च विश्लिष्टा अन्तरितास्तदाऽक्षलिप्तिका भवन्ति।

ताभ्योऽक्षलम्बाभ्यो या ज्या साऽक्षज्या च ज्ञेया। त्रिज्यावर्गात् तदक्षज्यावर्गं हित्वा पदं लम्बज्या भवति। अथाक्षज्याऽर्कघ्ना द्वादशभिर्गुणा लम्बया लम्बज्यया भक्तेति शेषः। लब्धिर्विषुवद्भा पलभा भवतीत्यर्थः।

अत्रोपपत्तिः। छायाकर्णेन छायाभुजस्तदा त्रिज्या कर्णेन किम। तथा मध्याह्ने रवेर्नतज्या भुजाद्विपरीता छायया रवेर्विपरीतदिक्त्वात्।

अस्याश्चापकला मध्याह्ने रवे पृष्ठीयनतकला गोलयुक्त्या भवन्ति तत्र लम्बनसंस्कारेण गर्भीयनतकला कर्त्तुं युज्यन्ते। आचार्येण लम्बनस्याल्पत्वात् पृष्ठीया एव गर्भीया नतकला कल्पिता। तत्र रविक्रान्तिकलासंस्कारेणाक्षकलाज्ञानं गोलस्थिति प्रदर्शनेन स्फुटम। ततोऽक्षज्यावर्गोनात् त्रिज्यावर्गात् पदं लम्बज्या लम्बाक्षज्याभ्यामनुपातेन पलभाज्ञानं चेत्याद्यखिलमत्र सर्वं स्फुटम॥ १४—१६½॥

✓ इदानीं छायातोऽर्कज्ञानमाह।

स्वाक्षार्कनतभागानां दिक्साम्येऽन्तरमन्यथा ॥१७॥
दिग्भेदेऽपक्रमः शेषस्तस्य ज्या त्रिज्यया हता।
परमापक्रमज्याप्ता चापं मेषादिगो रविः ॥१८॥
कर्क्यादौ प्रोज्झ्य चक्रार्धात् तुलादौ भार्धसंयुतात्।
मृगादौ प्रोज्झ्य भगणान्मध्याह्नेऽर्कः स्फुटो भवेत्॥१९॥

'मध्यच्छाया भुजस्तेन गुणिता त्रिभमौर्विका' इत्यादिपूर्वोक्तेन विधिनाऽर्कस्य नतभागाः साध्याः दिक्साम्ये स्वदेशाक्षांशाना मर्कनतांशानां चान्तरं कार्यं शेषं रवेरपक्रमः स्यात्। दिग्भेदे

चान्यथा योगोऽपक्रमः स्यात्। तस्य ज्या त्रिज्यया हता परम-क्रान्तिज्यया भक्ताऽऽप्ता या तस्याश्चापं मेषादिगो वर्षस्य प्रथम-चरणगतो रविश्चेत्तदा स एव मध्याह्ने स्फुटोऽर्को भवेत्। कर्कादौ द्वितीयचरणे पूर्वागतं चापं चक्रार्धात् खनागेन्दुभागेभ्यः प्रोज्झ्य चिन्त्या तुलादौ तृतीये पादे पूर्वागतचापाच्चक्रार्धेन राशिषट्केन मध्तिताम् मृगादौ चतुर्थपादे च तच्चापं भगणाद्द्वादशकात् प्रोज्झ्य यो राश्यादिको भवेत् स मध्याह्ने स्फुटोऽर्कः स्यादिति।

अत्रोपपत्तिः। मध्याह्ने स्वाचार्कनतभागानां योगवियोगात् पूर्वविधिना रवेरपक्रमो भवति। ततोऽनुपातो यदि परमा-पमज्यया त्रिज्या दोर्ज्या तदिष्टक्रान्तिज्यया किमिति। लब्धार्कदोर्ज्या तच्चापं भुजः स च प्रथमपादे स्फुटो रविः स्यात्। द्वितीयादिपदेषु भुजसाधनवैपरीत्येन क्रमेण चक्रार्धाच्छोधनेन, चक्रार्धे योजनेन, भगणात् पतितेन स्फुटो रविरिति स्फुटम्। एवमेव भास्कराचार्येणापि "तद्वत्तदाद्ये चरणे वर्षस्यार्कः स्यादयतेऽन्येषु। भार्धाच्च्युतः सभार्धो भगणात् पतितोऽष्ट-चरणानाम्॥" इत्यादिनाऽभिहितम्। एवं छायातः सायनार्क-मानं जातं तत्रायनभागान् प्रोज्झ्य निरयणो रविर्ज्ञेयः। तथा च भास्कराचार्यः।

छायातोऽयातो वा भानुः सक्रान्तिपात एव स्यात्।

पातोनः स्फुटभानुः स्फुटभानूनो भवेत् पातः॥ इति।

एवं भूपृष्ठवासिभिश्छायादर्शनतः पृष्ठीयनतांशा ज्ञायन्ते तत्र लम्बनसंस्कारेण गर्भीयनतांशाः साध्याः। त एव 'स्वाचार्कनत-भागानाम्' इत्यादौ नतांशपदेनात्र नतांशा ज्ञेया इति गोलविदां स्फुटम्॥ १७—१८॥

इदानीं स्फुटार्कात् मध्यमार्कमाह ।

तन्मान्दमसकृद्वामं फलं मध्यो दिवाकरः ।

तस्य स्फुटार्कस्य स्फुटक्रियया मान्दं फलं साध्यं तच्च स्फुटार्के वामं विपरीतं देयम् । तदानेन यो रविरायातस्तस्मात् पुनर्मान्दफलं साध्यम् । तत् पुनस्तत्स्फुटार्क एव विपरीतं देयमेवमसकृद्यावदविशेषस्तदा मध्यो दिवाकरो रविर्भवेदिति ।

अत्रोपपत्तिः । प्रथमं स्फुटरविसमं मध्यरविं प्रकल्प्य तज्जं मन्दफलमवास्तवं जातं स्फुटरवौ तद्विलोमसंस्कारेण मध्यो रविः स्थूनस्ततः पुनर्मन्दफलं वास्तवासन्नं स्फुटरवौ तद्वामसंस्कारेण वास्तवमध्यासन्नो रविरेवमसकृत्कर्मणा मध्यो रविः स्यात् ।

अथ सकृत्प्रकारेणैव स्फुटरवितो मन्दफलानयनमुच्यते । तत्र स्फुटरविकेन्द्रज्यातो यः स्फुटमन्दपरिधिः स एव मध्यमरविकेन्द्रज्यातोऽपि स्वल्पान्तराद्भवति ओजयुग्मान्तमन्दपरिध्योरल्पान्तरात् सकृदभिन्नातुल्यत्वाच्च । अथैव स्फुटमन्दपरिधिं कृत्वा तद्व्यासार्धे मन्दफलज्या साध्या ।

क्षेत्रदर्शनम्

उ = मन्दोच्चम् । म = मन्दप्रतिवृत्ते मध्यो ग्रहः । मस चापम् = सौरं मन्दफलम् = म स्य चापमसम । स्य = मन्दस्पष्टग्रहः । स्यल = मन्दस्पष्टग्रहवशेन केन्द्रज्या । स्यन = तत्कोटिज्या । स्यना = स्पष्टकोटि = स्यन − नना । नना = मन्दान्त्यफलज्या । अस = $\sqrt{\text{स्यल}^2 + \text{स्यना}^2}$ ।

अथात् मन्दस्पष्टग्रहतो व्यस्तकर्किमृगादिकेन्द्रवशेन शीघ्रकर्णवन्मन्दकर्णः साध्यः ।

तत असल', सस त त्रिभुजयो सजातीययो स त मन्दफलज्या $= \frac{\text{असए}' \times \text{असन}'}{\text{अस}}$ । सस = नना = मन्दान्त्यफलज्या । अनेन

"व्यत्यासत कर्किमृगादिकेन्द्रे स्फुट खराशु परिकल्प्य साध्या ।
मन्दश्रुतिर्द्राक्फलवत्ततो यत फल रवेर्मन्दफल भवेत तत ॥" इति

सम्बोधकोक्तमुपपद्यते । एवमत्र मन्दान्त्यफलज्याज्ञानतो मन्दसस्पष्टज्ञात् तन्मन्दोच्चज्ञानाच्च सकलप्रकारेण मन्दफल सिध्यतीति ॥ १८२ ।

इदानी मध्यनतांशज्ञान ततो मध्याह्नच्छायाकर्णावाह । ✓

खाक्षार्कापक्रमयुतिर्दिक्साम्येऽन्तरमन्यथा ॥२०॥
शेषं नतांशाः सूर्यस्य तद्बाहुज्या च कोटिजा ।
शङ्कुमानाङ्गुलाभ्यस्ते भुजत्रिज्ये यथाक्रमम् ॥२१॥
कोटिज्यया विभज्याप्ते छायाकर्णावहर्दले ।

दिक्साम्ये खाक्षार्कापक्रमयोर्युति सूर्यस्य मध्याह्ने नतांशा भवन्ति । अन्यथा दिग्भेदे तयोरन्तरेण यच्छेष ते सूर्यस्य नतांशा भवन्ति । अथ तेषा नतांशाना बाहुज्या भुजज्या कार्या । कोटिजा कोटिज्या च कार्या । भुजत्रिज्ये । नतांशभुजज्या त्रिज्या च एते द्वे शङ्कुमानाङ्गुलैर्द्वादशभिरभ्यस्ते गुणिते फले कोटिज्यया नतांशकोटिज्यया विभज्य ये लब्धे ते यथाक्रम महर्दले मध्याह्ने छायाकर्णौ भवत । प्रथमस्थाने या लब्धि सा मध्याह्नच्छाया द्वितीयस्थाने या लब्धि सा च मध्याह्न च्छायाकर्णो भवतीत्यर्थ ।

अत्रोपपत्तिः। छायातो नतांशानयनवैपरीत्येन सुगमा। वस्तुतः गर्भीयनतांशज्याकोटिज्याभ्यामनुपातेन या छाया सा गर्भच्छाया न भवति चैवयोर्विजातीयत्वात्। तदर्थं कमलाकरकृतसिद्धान्ततत्त्वविवेकस्य छायाधिकारो द्रष्टव्यः किमत्र ग्रन्थगौरवेण॥ २०—२१½॥

अथ भुजसाधनार्थमग्रां कर्णवृत्ताग्रां चानयति।

क्रान्तिज्या विषुवत्कर्णगुणाप्ता शङ्कुजीवया ॥२२॥
अर्काग्रा स्वेष्टकर्णघ्नी मध्यकर्णोद्धृता स्वका।
विषुवद्भायुताऽर्काग्रा याम्ये स्यादुत्तरो भुजः ॥२३॥
विषुवत्यां विशोध्योदग्गोले स्याद्बाहुरुत्तरः।
विपर्ययाद् भुजो याम्यो भवेत् प्राच्यपरान्तरे ॥२४॥

क्रान्तिज्या विषुवत्कर्णेनाक्षकर्णेन गुणा। शङ्कुरेव जीवा शङ्कुजीवा तया द्वादशभिराप्ता अर्काग्रा स्यात्। सा स्वेष्टच्छायाकर्णेन गुणा रविमध्यकर्णेन त्रिजीवया भक्ता स्वका स्वीया कर्णवृत्ताग्रका स्यात्। याम्ये गोले साऽर्काग्रा कर्णवृत्ताग्रा विषुवद्भया पलभया युता तदोत्तरो भुजः स्यात्। उदग्गोले कर्णवृत्ताग्रा विषुवत्या पलभाया विशोध्य शेषमितः उत्तरो बाहुः स्यात्। यदि विपर्ययाच्छुद्धिर्भवेत् कर्णवृत्ताग्रायां विषुवत्येव विशोध्येत्तदा छायाग्रात् प्राच्यपरान्तरे पूर्वापररेखान्तरे याम्यो भुजो भवेत्।

अत्रोपपत्तिरचचेतत्वात् वैराशिकेन। यदि द्वादशकोट्या पलकर्णः कर्णस्तदा क्रान्तिज्याकोट्या किमिति। लब्धाऽर्काग्रा।

यतः क्रान्तिज्या भुजः। कुज्या कोटिः। अग्रा कर्णः। इत्यक्षक्षेत्रम्। त्रिज्ययेयमग्रा तदा छायाकर्णेन किमिति। लब्धा कर्णवृत्ताग्रा ततः "त्रिभज्याहृताग्रका कर्णनिघ्नी" इत्यादिभास्करोक्त्या भुजानयनोपपत्तिरतिस्फुटा ॥२२—२४॥

इदानीं मध्याह्ने भुजमाह।

माध्याह्निको भुजो नित्यं छाया माध्याह्निकी स्मृता।

मध्याह्नसमये पूर्वोक्तप्रकारेण यो भुजः सैव नित्यं माध्याह्निकी छाया कथ्यते।

अत्रोपपत्तिः। छायाग्रपूर्वापरसूत्रमध्यं भुज इति परिभाषया मध्याह्ने छायाया दक्षिणोत्तररेखोपरि स्थितत्वात् तच्छायाग्रस्य शङ्कुमूलगतायाः पूर्वापररेखायाश्चान्तरं छायातुल्यमेवातो भुजसमैव तदा छायेति॥

इदानीं सममण्डलकर्णमाह।

लम्बाक्षजीवे विषुवच्छायाद्वादशसङ्गुणे ॥ २५ ॥
क्रान्तिज्याप्ते तु तौ कर्णौ सममण्डलगे रवौ।
सौम्याक्षोना यदा क्रान्तिः स्यात् तदाद्युदलश्रवः ॥२६॥

लम्बज्याक्षजीवे क्रमेण पलभाद्वादशसङ्गुणे क्रान्तिज्याप्ते तदा तौ तु रवौ सममण्डलगे छायाकर्णौ भवतः। लम्बज्या पलभागुणा क्रान्तिज्यया भक्ता। अक्षज्या च द्वादशगुणा क्रान्तिज्याभक्ता। उभयत्र समौ लब्धौ सूर्ये पूर्वापरवृत्तगते छायाकर्णौ भवतः। रवेर्द्युमण्डलं यदा पूर्वापरवृत्तं भवति तदा द्वादशाङ्गुलशङ्कुच्छाया या तत्कर्णः सममण्डलकर्ण उच्यते। एवं सममण्डलकर्णस्तत्रैव

यदा सौम्या क्रान्तिः स्वाक्षांशेभ्यो न्यूना। याम्यक्रान्तौ रवेरहोरात्रवृत्तस्य पूर्वापरवृत्तस्य च क्षितिजाधःसंयोगात् स्वाक्षाधिकायामुत्तरक्रान्तौ च खस्वस्तिकादुत्तरदिशि रव्यहोरात्रवृत्तस्य याम्योत्तरवृत्तस्य च सम्पातादहोरात्रवृत्तस्य पूर्वापरवृत्तस्य च संयोगाभावात् सममण्डलकर्णो नोपपद्यते इति गोलदर्शिनां स्फुटम्। द्युदलश्चेत इत्यस्याग्रे सम्बन्धः।

अत्रोपपत्तिः। क्रान्तिज्या भुजः। कुज्योनसमशङ्कुः कोटिः। समशङ्कुः कर्णः। इत्यक्षक्षेत्रम्। ततोऽनुपातो यदि अक्षज्याभुजेन त्रिज्या कर्णस्तदा क्रान्तिज्याभुजेन किमिति। लब्धः समशङ्कुः $= \frac{\text{त्रि ज्याक्रा}}{\text{ज्याअ}}$। ततः समशङ्कुकोटौ त्रिज्याकर्णस्तदा द्वादशकोटौ कः। लब्धः सममण्डलकर्णः $= \frac{\text{१२ त्रि} \times \text{ज्याअ}}{\text{त्रि ज्याक्रा}}$ $= \frac{\text{१२ ज्याअ}}{\text{ज्याक्रा}} = \frac{\text{१२ ज्याअ ज्याल}}{\text{ज्याल ज्याक्रा}} = \frac{\text{पभा ज्याल}}{\text{ज्याक्रा}}$ अतोऽत्र $\frac{\text{१२ ज्याअ}}{\text{ज्याक्रा}} = \frac{\text{पभा ज्याल}}{\text{ज्याक्रा}}$ सम्यक्। इत्युपपन्नम्। अथ रवौ सममण्डलमप्राप्तेऽपि पूर्वानुपातेन यः सममण्डलकर्णो भवति सोऽपि छायानुपातेनानयनाय ग्राह्यः। तथा च भास्करः—

अप्राप्तेऽपि समाख्यमण्डलमिने यः शङ्कुरुत्पद्यते
नूनं सोऽपि परानुपातविषये नैव क्वचिद्दुष्यति। इति

अत्रैव सिद्धान्तशिरोमणौ भास्करस्याश्ये विशेषाय द्रष्टव्या।

"सौम्याल्पोना यदा क्रान्तिः" इत्यस्य व्याख्यानं गूढार्थप्रकाशे रङ्गनाथेन यत् कृतं तत् सर्वैः सूक्ष्मं सुधीभिर्विचिन्त्यम्। प्राचीनानां मतेनैकस्मिन् दिने एकस्मिन्नेवाहोरात्रवृत्ते रवेर्भ्रमणात्।

अथ प्रकारान्तरेण सममण्डलकर्णमाह।

विषुवच्छाययाऽभ्यस्तः कर्णो मध्याग्रयोद्धृतः।

द्युदलग्रवो मध्याह्नकाले छायाकर्णः स च पलभया गुणो मध्याग्रया मध्याह्नकालिककर्णवृत्ताग्रया भक्तः कर्णः समण्डलकर्णो भवेदिति।

अत्रोपपत्तिः। कर्णवृत्ताग्रानयनवैपरीत्येन अग्रा = $\frac{\text{त्रि मच}}{\text{भक}}$। अग्रा भुजः। समशङ्कुः कोटिः। तद्धृतिः कर्णः। इत्यक्षक्षेत्रेऽनुपातेन समशङ्कुः = $\frac{\text{१२ अग्रा}}{\text{पभा}}$ = $\frac{\text{१२ त्रि मच}}{\text{पभा भक}}$। ततः समशङ्कुना त्रिज्या कर्णस्तदा द्वादशाङ्गुलशङ्कुना किमिति। लब्धश्छायास्तेन सममण्डलकर्णः = $\frac{\text{१२ त्रि}}{\text{सशं}}$ = $\frac{\text{१२त्रि पभा भक}}{\text{१२ त्रि मच}}$ = $\frac{\text{पभा भक}}{\text{मच}}$ अत उपपन्नम्।

इदानीं कर्णवृत्ताग्रासाधनमाह।

सक्रान्तिज्या त्रिजीवाघ्नी लम्बज्याप्ताग्रमौर्विका ॥२७॥
स्वेष्टकर्णहता भक्ता त्रिज्ययाग्राङ्गुलादिका।

क्रान्तिज्या त्रिज्यागुणा लम्बज्ययाऽऽप्ता तदाऽग्रमौर्विका अग्रैव मौर्विका जीवित्यग्रामौर्विका अग्रेत्यर्थः। अत्रार्षत्वाद-ग्राज्यानेऽग्र—इति पाठः। भारतवर्षीया उदयकालतो वेधं कुर्वन्ति। उदयादेव कालगणनां च कुर्वन्ति। अतो वेधेना-ग्र प्रथममेव या ज्योपलभ्यते साऽग्रेति व्युत्पत्तिः समीचीना। अथ साऽग्रा स्वाभीष्टच्छायाकर्णेन हता त्रिज्यया भक्ता तदाङ्गुलात्मिकाऽग्राऽर्थात् कर्णवृत्ताग्रा स्यादित्यर्थः।

अत्रोपपत्तिः। कुज्या भुजः। क्रान्तिज्या कोटिः। अग्रा कर्णः। इत्यक्षक्षेत्रम्। अतोऽनुपातो यदि लम्बज्याकोटौ त्रिज्या-कर्णस्तदा क्रान्तिज्याकोटौ किमिति। जाताऽग्रा। ततस्त्रिज्य-येयमग्रा तदा छायाकर्णेन किमिति। लब्धा कर्णवृत्ताग्रेत्युप-पद्यते ॥ २७½ ॥

इदानीमग्राज्ञानेन कोणवृत्तस्थरवेः शङ्कोरानयनमाह ।

त्रिज्यावर्गार्धतोऽग्राज्यावर्गोनाद्द्वादशाहतात् ॥२८॥
पुनर्द्वादशनिघ्नाच्च लभ्यते यत् फलं बुधैः ।
शङ्कुवर्गार्धसंयुक्तविषुवद्वर्गभाजितात् ॥ २९ ॥
तदेव करणी नाम तां पृथक् स्थापयेद्बुधः ।
अर्कघ्नी विषुवच्छायाऽग्राज्यया गुणिता तथा ॥३०॥
भक्ता फलाख्यं तद्वर्गसंयुक्तकरणीपदम् ।
फलेन हीनसंयुक्तं दक्षिणोत्तरगोलयोः ॥ ३१ ॥
याम्ययोर्विदिशोः शङ्कुरेवं याम्योत्तरे रवौ ।
परिभ्रमति शङ्कोस्तु शङ्कुरुत्तरयोस्तु सः ॥३२॥

अग्राज्या अग्रा । तद्वर्गोनात् त्रिज्यावर्गार्धात् । शेषाद् द्वादशगुणात्, तस्मात् पुनर्द्वादशगुणात् शङ्कुवर्गार्धसंयुक्तविषुवद्वर्ग-भाजितात् । द्वादशवर्गार्धसंयुक्तविषुवद्भावर्गेण भाजिताद्यत् फलं तदेव करणी नाम भवति बुध गणकस्तां करणीसंज्ञां पृथगेकत्र स्थापयेत् । अथ द्वादशगुणा पलभाऽग्रया गुणा तथा तेनैव द्वा-दशवर्गार्धसंयुक्तपलभावर्गेण भक्ता लब्धं फलाख्यं ज्ञेयम् । तस्य फलाख्यस्य वर्गेण संयुक्ता या करणी तस्याः पदं वर्गमूलं दक्षिणो-त्तरगोलयोः क्रमेण फलेन फलाख्येन हीनसंयुक्तं कार्यम् । दक्षिणगोले फलेन हीनमुत्तरगोले युक्तमित्यर्थः । तत् याम्ययोर्दक्षिणयोर्विदिशोः शङ्कुः स्यात् । शङ्कोः स्वपदस्थाने स्थापिताद् द्वादशाङ्गुलशङ्कोः सकाशाद्रवौ याम्योत्तरे याम्यादुत्तरभागे परि-भ्रमति सति तु पूर्वागत स शङ्कुरुत्तरयोर्विदिशोरीशानवायु

कोणयोर्भवति। मध्याह्ने यदा शङ्कुत उत्तरे रविर्भ्रमति तदा पूर्वप्रकारेण याम्ययोर्विदिशोरागतः स एव शङ्कुरुत्तरयोर्विदिशोर्ज्ञेय इत्यर्थः। एवं यदा सौम्या क्रान्तिरक्षांशाधिका तदा भवति। अत्र गूढप्रकाशे रङ्गनाथव्याख्यानं न समीचीनम्। यद्यपि "शङ्कुर्यो ना कथितः स एव" इत्यादिभास्करवचनेन शङ्कुशब्देन नरो गृह्यते तथाऽपि गणिते शङ्कुशब्देन 'गणितकर्त्ता' इति कुत्रापि नोपलभ्यते। एवं सौरभाष्ये नृसिंहस्य शङ्कुर्नाम शङ्कुप्रकार.' इत्यपि व्याख्यानं न समीचीनम्। एवमाचार्येणेह पञ्चचत्वारिंशज्ज्यातोऽल्पायामग्रायां कोणशङ्कोरानयनं कृतमिति स्फुटं तदानयनोपपत्तित इति। सौरभाष्ये नृसिंहस्य 'द्युगत्तहृतस्य क्षितिजोपरि स्थितत्वात्' इत्यादिकथनं च निर्युक्तीति।

अत्रोपपत्तिः। कोणवृत्तस्थरवेः क्षितिजोपरि यो लम्बः स एव कोणशङ्कुः। तस्य मूलात् पूर्वापररेखोपरि यो लम्ब. स भुजः। तस्मादेव शङ्कुमूलाद्याम्योत्तररेखोपरि यो लम्ब सा कोटिः। शङ्कुतलस्य कोणदृक्सूत्रे गतत्वादिह भुजकोटी मिथः समे। अतोऽत्र भुजवर्गो द्विगुणो भूकेन्द्राच्छङ्कुमूलपर्यन्तदृग्ज्याया वर्ग इति स्थितिः। अथ कल्प्यते कोणशङ्कुमानम् = या। तदाऽनुपातेन शङ्कुतलम् = $\frac{\text{वि या}}{१२}$। अग्रा = अ। पलभा = वि।

ततो याम्योत्तरगोलयोरग्राशङ्कुतलसंस्कारेण क्रमेण

$$भुजः = अ \pm \frac{\text{वि या}}{१२}।$$

$$भुजवर्गः = अ^{२} \pm \frac{२ \text{ अ वि या}}{१२} + \frac{\text{वि}^{२} \text{ या}^{२}}{१२^{२}}।$$

ततो द्विगुणो भुजवर्गो दृग्ज्यावर्गसमः, स च शङ्कुवर्गोनत्रिज्यावर्गसमः। अतः

$$\text{वि}^{२} - \text{या}^{२} = \text{२अ}^{२} \pm \frac{\text{४अ वि या}}{\text{१२}} + \frac{\text{२वि}^{२}\text{या}^{२}}{\text{१२}^{२}} \text{ ।}$$

छेदगमेन

$$\text{१२}^{२}\text{वि}^{२} - \text{१२}^{२}\text{या}^{२}$$

$$= \text{२} \times \text{१२}^{२}\text{अ}^{२} \pm \text{४} \times \text{१२ अ वि या} + \text{२वि}^{२}\text{या}^{२} \text{ ।}$$

द्वाभ्यामपवर्त्तनेन

$$\text{१२}^{२}\frac{\text{वि}^{२}}{\text{२}} - \frac{\text{१२}^{२}}{\text{२}}\text{या}^{२}$$

$$= \text{१२}^{२}\text{अ}^{२} \pm \text{२} \times \text{१२अ वि या} + \text{वि}^{२}\text{या}^{२} \text{ ।}$$

समशोधनेन

$$\text{१२}^{२}\left(\frac{\text{वि}^{२}}{\text{२}} - \text{अ}^{२}\right) = \text{या}^{२}\left(\text{वि}^{२} + \frac{\text{१२}^{२}}{\text{२}}\right) \pm \text{२} \times \text{१२अ वि या} \text{ ।}$$

$\text{वि}^{२} + \frac{\text{१२}^{२}}{\text{२}}$ अनेन पक्षयोर्विभक्तेन

$$\frac{\text{१२}^{२}}{\text{वि}^{२} + \frac{\text{१२}^{२}}{\text{२}}}\left(\frac{\text{वि}^{२}}{\text{२}} - \text{अ}^{२}\right) = \text{या}^{२} \pm \text{२}\frac{\text{१२ अ वि}}{\text{वि}^{२} + \frac{\text{१२}^{२}}{\text{२}}}\text{या}$$

आचार्येण व्यक्तपक्षस्य करणीसंज्ञा, अव्यक्तगुणकार्धस्य च फलसंज्ञा कृताऽस्यात् $\frac{\text{१२}^{२}}{\text{वि}^{२} \pm \frac{\text{१२}^{२}}{\text{२}}} = \text{करणी} = \text{क}$ ।

$$\frac{\text{१२ अ वि}}{\text{वि}^{२} + \frac{\text{१२}^{२}}{\text{२}}} = \text{फलम्} = \text{फ} \text{ ।}$$

तदा

$$\text{क} = \text{या}^{२} \pm \text{२फ या}$$

अत: $\text{फ}^{२} + \text{क} = \text{या}^{२} \pm \text{२फ या} + \text{फ}^{२}$

मूलग्रहणेन

$$\text{या} \pm \text{फ} = \sqrt{\text{फ}^{२} + \text{क}}$$

$$\therefore \text{या} = \sqrt{\text{फ}^{२} + \text{क}} \mp \text{फ}$$

अर्थाद्दक्षिणगोले शङ्कुः $=\sqrt{फ^{2}+क}-फ$।

उत्तरगोले शङ्कुः $=\sqrt{फ^{2}+क}+फ$।

अत उपपद्यते कोणशङ्कोरानयनम्। यदा सौम्या क्रान्तिरक्षाधिका तदाऽहोरात्रवृत्तसमवृत्तयोः क्षितिजोर्ध्वे योगाभावादहोरात्रवृत्तस्यैशानवायुकोणवृत्तयोरेव सम्पात इति गोलदर्शनेन स्फुटम्। तदा तु वायव्यैशानयोरेव कोणशङ्कुरत "उत्तरयोस्तु सः" इत्याचार्यकथनं सयुक्तिकमिति।

अत्रैव यदि $अ^{2} > \frac{लि^{2}}{२}$ तदा करणीसंज्ञा ऋणात्मिका तदा $\sqrt{फ^{2}-क}$ इत्यस्य मानं द्विविधम्। ततः "अव्यक्तमूलर्णगरूपतोऽल्पं व्यक्तस्य पक्षस्य पदं यदि स्यात्" इति भास्करबीजविधिनोत्तरगोले कोणशङ्कुमानं द्विविधं दक्षिणगोले तु ऋणात्मकमानमसम्भवमतस्तदा क्षितिजोर्ध्वे सौम्यगोले कोणशङ्कुचतुष्टयं दक्षिणे तु कोणशङ्कोरभावो भवति—इति सर्वं गोलावलोकनतः स्फुटम्।

पञ्चचत्वारिंशज्ज्यातोऽल्पायामग्रायां भास्करेण सिद्धान्तशिरोमणावसकृत्प्रकारेण कोणशङ्कोरानयनं कृतम्। तद्यथा—

"अग्राकृतिं द्विगुणितां त्रिगुणाच्च वर्गात्
त्यक्त्वा पदं तदिह कोणनरोऽथ भाघ्नः।
अर्कोद्धृतः फलयुताऽथ कृदग्रयाऽसौ
याम्ये फलेन वियुता तु तया प्रसाध्यः"॥

अत्र प्रथममग्रासमानं स्थूलं भुजं प्रकल्प्य स्थूलः कोणशङ्कुरानीतः। तस्मात्स्फुटभुजमानीय पुनरग्राशङ्कुतलयोः संस्कारेणासकृद्भुजमानतः सूक्ष्मः कोणशङ्कुरानीतः। इदमानयनं न समीचीनं बहुत्र स्थले व्यभिचरति।

प्रथमागतस्थूलशङ्कुसाधितभुजवर्गस्य द्विगुणस्य त्रिज्यावर्गाधिकत्वात् ।

तद्यथा ।

स्थूलशङ्कुः $= \sqrt{\text{त्रि}^{2} - 2\text{अ}^{2}}$ । उत्तरगोले याम्ययोर्विदिशोः स्थूलभुजः $= \frac{\text{वि}}{12}\sqrt{\text{त्रि}^{2} - 2\text{अ}^{2}} - \text{अ}$ अयं यदा पञ्चचत्वारिंशज्ज्यासमस्तदा द्विगुणो भुजवर्गस्त्रिज्यासमः । अतः पञ्चचत्वारिंशज्ज्यया साम्येन

$$\text{ज्याप} = \frac{\text{वि}}{12}\sqrt{\text{त्रि}^{2} - 2\text{अ}^{2}} - \text{अ}$$

$$\therefore 12\text{अ} + 12\,\text{ज्याप} = \text{वि}\sqrt{\text{त्रि}^{2} - 2\text{अ}^{2}}$$

वर्गेण $\text{वि}^{2}\text{त्रि}^{2} - 2\,\text{वि}^{2}\text{अ}^{2} = 144\,(\text{अ}^{2} + 2\text{ज्यापअ} + \text{ज्या}^{2}\text{प})$

द्वाभ्यामपवर्तनेन

$$\text{ज्या}^{2}\text{प}\,\text{वि}^{2} - \text{अ}^{2}\text{वि}^{2} = 72\text{अ}^{2} + 144\text{अ}\,\text{ज्याप} + 72\text{ज्या}^{2}\text{प}$$

समशोधनेन $\text{अ}^{2}(\text{वि}^{2} + 72) + 144\,\text{अ}\,\text{ज्याप} = \text{ज्या}^{2}\text{प}\,(\text{वि}^{2} - 72)$

$$\text{वा}\;\text{अ}^{2} + 2\,\frac{72\,\text{ज्याप}\,\text{अ}}{\text{वि}^{2} + 72} = \frac{\text{ज्या}^{2}\text{प}\,(\text{वि}^{2} - 72)}{\text{वि}^{2} + 72}$$

वर्गपूर्त्तिकरणेन

$$\text{अ}^{2} + 2\,\frac{72\,\text{ज्याप}}{\text{वि}^{2} + 72}\,\text{अ} + \frac{72^{2}\,\text{ज्या}^{2}\text{प}}{(\text{वि}^{2} + 72)^{2}} = \frac{72^{2}\,\text{ज्या}^{2}\text{प}}{(\text{वि}^{2} + 72)^{2}}$$

$$+ \frac{\text{ज्या}^{2}\text{प}\,(\text{वि}^{4} - 72^{2})}{(\text{वि}^{2} + 72)^{2}} = \frac{\text{ज्या}^{2}\text{प}\,\text{वि}^{4}}{(\text{वि}^{2} + 72)^{2}}$$

मूलग्रहणेन

$$\text{अ} + \frac{72\,\text{ज्याप}}{\text{वि}^{2} + 72} = \pm\frac{\text{वि}^{2}\text{ज्याप}}{\text{वि}^{2} + 72}$$

अतोऽत्र धनमानग्रहणात् $= \text{अ} = \frac{\text{ज्याप}\,(\text{वि}^{2} - 72)}{\text{वि}^{2} + 72}$

यस्यामग्रायां स्थूलभुजः पञ्चचत्वारिंशज्ज्यासम , अल्पाया च स्थूलशङ्कोरधिकत्वात्तद्वत्तस्याधिकत्वात् तत्र स्थूलाग्राविशोधनेन स्थूलभुजस्य पञ्चचत्वारिंशज्ज्यातोऽधिकत्वाद्द्वितीयकोणशङ्कुवर्गस्य ऋणात्मकत्वादग्रे क्रिया व्यभिचरति । अतोऽत्र मत्सूत्रम् ।

स्वस्याक्षोनाऽऽभावर्गनिघ्नी
बाणाऽऽग्राऽज्या द्विकाग्रैर्विभक्ता ।
पलज्यावर्गयुक्तं फलाद्यं
दृग्ज्या न्यूना स्यात् खिल सौम्यगोले ॥

इत्युपपद्यते । एवमत्र यदा पलभावर्गः < ७२ तदाऽऽनीताग्राल्पायामग्रायां व्यभिचारः ।

पूर्वप्रकारे यदा पलभावर्गः < ७२ । तदा ऋणात्मिकाऽग्रा तु उत्तरायाता विपरीतादकाऽप्यदृक्षिणगोलीया भवति ।

अथ तदा तदानीतदक्षिणाग्रातोऽधिकायामल्पाया वाऽग्रायां स्थूलभुजः पञ्चचत्वारिंशज्ज्यातोऽधिको भवतीत्यस्य विचारः ।

तत्र तावत् प्रथमभुजज्यातो द्वितीयभुजज्या यद्यधिका तथा पञ्चचत्वारिंशज्ज्यातोऽल्पा तदा प्रथमभुजज्या कोटिज्यायोगो द्वितीयभुजज्याकोटिज्यायोगतोऽल्पो भवतीति उपपाद्यते। त्रिज्याव्यासेन उकगचघहशाध वृत्तम् । तत्र उक = प्रथमभुजज्या । तत्कोटिज्या = कध ।

द्वितीयभुजज्या = उग । तत्कोटिज्या = गध । उच = पञ्चचत्वारिंशज्ज्या । उघरेखोपरि कस्थानात् कृतो लम्ब , गस्थानात् उघरेखोपरि कृतलम्बादल्पो भवतीत्यत्र स्फुटम् । अत , उक



घजात्यफलात् उगघजात्यफलमधिकम्। वृत्तार्धे गतत्वात् त्रिभुजद्वयं जात्यं रेखागणिततः प्रसिद्धम्।

अतः $\frac{\text{उग}\ \text{गघ}}{२} > \frac{\text{उक}\ \text{कघ}}{२}$

चतुर्गुणेन $२\ \text{उग}\ \text{गघ} > २\ \text{उक}\ \text{कघ}$

परन्तु $\text{उघ}^{२} = \text{उग}^{२} + \text{गघ}^{२} = \text{उक}^{२} + \text{कघ}^{२}$

समपक्षयोगेन

$\text{उग} + \text{गघ} > \text{उक} + \text{कघ}$।

अत उपपन्नम् "प्रथमभुजज्याकोटिज्यायोगः" इत्यादि।

अथ यदानीता दक्षिणाग्रा $= \frac{\text{ज्याध}\,(७२ - \text{त्रि}^{२})}{७२ + \text{त्रि}^{२}} = \text{अ}_{१}$।

तदधिका पञ्चचत्वारिंशज्ज्याल्पाग्रा $= \text{अ}_{२}$।

तदा स्थूलभुजः पञ्चचत्वारिंशज्ज्यासमः

$= \text{अ}_{१} + \frac{\text{त्रि}}{१२}\sqrt{\text{त्रि}^{२} - २\text{अ}_{१}^{२}}$।

द्वितीयभुजः $= \text{अ}_{२} + \frac{\text{त्रि}}{१२}\sqrt{\text{त्रि}^{२} - २\,\text{अ}_{२}^{२}}$

अनयोः कतरोऽधिक इत्येतदर्थं कथ्यते

$$\text{अ}_{१} + \frac{\text{त्रि}}{१२}\sqrt{\text{त्रि}^{२} - २\text{अ}_{१}^{२}} \lesseqgtr \text{अ}_{२} + \frac{\text{त्रि}}{१२}\sqrt{\text{त्रि}^{२} - २\text{अ}_{२}^{२}}$$

$$\text{वा}\ \text{अ}_{१} - \frac{\text{अ}_{१}\,\text{त्रि}\sqrt{२}}{१२} + \frac{\text{अ}_{१}\,\text{त्रि}\sqrt{२}}{१२} + \frac{\text{त्रि}}{१२}\sqrt{\text{त्रि}^{२} - २\text{अ}_{१}^{२}}$$

$$\lesseqgtr \text{अ}_{२} - \frac{\text{अ}_{२}\,\text{त्रि}\sqrt{२}}{१२} + \frac{\text{अ}_{२}\,\text{त्रि}\sqrt{२}}{१२} + \frac{\text{त्रि}}{१२}\sqrt{\text{त्रि}^{२} - २\text{अ}_{२}^{२}}$$

$$\text{वा}\ \text{अ}_{१}\left(\frac{१२ - \text{त्रि}\sqrt{२}}{१२}\right) + \frac{\text{त्रि}}{१२}\left(\text{अ}_{१}\sqrt{२} + \sqrt{\text{त्रि}^{२} - २\text{अ}_{१}^{२}}\right)$$

$$\lesseqgtr \text{अ}_{२}\left(\frac{१२ - \text{त्रि}\sqrt{२}}{१२}\right) + \frac{\text{त्रि}}{१२}\left(\text{अ}_{२}\sqrt{२} + \sqrt{\text{त्रि}^{२} - २\text{अ}_{२}^{२}}\right)$$

अत्र यदि परमो विषुवतीवर्गः=७२ तदा वि=६ $\sqrt{२}$

अतः, वि$\sqrt{२}$ =६$\sqrt{२}$ $\sqrt{२}$ =१२ ।

अतः $\frac{१२-वि\sqrt{२}}{१२}$ अयं गुणकः

सर्वदा धनः । तेन भु$_1$ $\left(\frac{१२-वि\sqrt{२}}{१२}\right) <$ भु$_2$ $\left(\frac{१२-वि\sqrt{२}}{१२}\right)$

अथ यदि कस्यापि चापस्य भुजज्या=भु$_1\sqrt{२}$ ।

तदधिका भुजज्या च भु$_2\sqrt{२}$ तदा पूर्वप्रतिपादितसिद्धान्ततः

$$\frac{वि}{१२}\left(भु_1\sqrt{२}+\sqrt{वि^2-२भु_1^2}\right)$$

$$<\frac{वि}{१२}\left(भु_2\sqrt{२}+\sqrt{वि^2-२भु_2^2}\right)$$

यदि भु$_2\sqrt{२}$ इयं द्वितीयभुजज्या पञ्चचत्वारिंशज्ज्याल्पा ।

तदा प्रथमपक्षो द्वितीयपक्षादल्प इति सिध्यति ।

अथ यदि परमा पलभा=६$\sqrt{२}$ । तथा परमक्रान्तिज्या =ज्याप तदा परमाग्रावर्गमानमक्षक्षेत्रानुपातेन =पअ^2 =

$$\frac{पक^2 \cdot ज्या^2प}{१२^2}=\frac{(१२^2+७२)+ज्या^2प}{१२^2}=\frac{(१४४+७२)ज्या^2प}{१४४}$$

$$=\frac{२१६\times ज्या^2प}{१४४}=\frac{१८\times ज्या^2प}{१२}=\frac{३\times ज्या^2प}{२}$$

परमाग्रावर्गो द्विगुणो जातः परमद्वितीयभुजज्यावर्गः =३ज्या^{2}प =३(१३९७)^2 =३×१९५१६०९=५८५४८२७ ।

पञ्चचत्वारिंशज्ज्यावर्गः =$\frac{त्रि^2}{२}=\frac{३४३८^2}{२}=\frac{११८१९८४४}{२}$ =

५९०९९२२ । अतस्तत्र परमपलभायां परमाग्रावर्गो द्विगुणः पञ्चचत्वारिंशज्ज्यावर्गतोऽल्पः ।

अतो मल्लूवावतार ।

यदि फलमधनं स्यात् तर्ह्युपाग्गोलयाते
फलत इह यदाऽग्राऽन्त्यिका दृष्टमर्के ।
भवति विबुधवन्द्यो वासना वा म ना य.
सुगणक निगदेच्चेत्सिद्धिरेव तुल्य ॥ २८— ३२ ॥

इदानीं कोणवृत्तस्थेऽर्के दृग्ज्यां तच्छायाकर्णौ चाह ।

तत्त्रिज्यावर्गविश्लेषान्मूलं दृग्ज्याऽभिधीयते ।
स्वशङ्कुनां विभज्याप्ते दृक्त्रिज्ये द्वादशाहते ॥३३॥
छायाकर्णौ तु कोणेषु यथास्वं देशकालयोः ।

तस्य कोणशङ्कोस्त्रिज्यावर्गस्यान्तरान्मूलं दृग्ज्या कथ्यते। दृक्त्रिज्ये दृग्ज्यात्रिज्ये द्वादशाहते स्वशङ्कुना स्वकोणशङ्कुना विभज्य ये आप्ते ते देशकालयोर्यथास्वं यथासम्भवं कोणेषु छायाकर्णौ भवतः । यस्मिन् देशे यस्मिन् काले यस्मिन् कोणे कोणशङ्कुः सम्भवस्तत्र छायाकर्णौ भवत इत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । दृग्ज्या भुजः । शङ्कुः कोटिः । त्रिज्या कर्णः । इति जात्यक्षेत्रे दृग्ज्यानयनं स्फुटम् । ततः शङ्कुकोट्या दृग्ज्या भुजस्त्रिज्या कर्णश्चोपलभ्यते तदा द्वादशकोट्या किमिति । लब्धमाद्यस्थाने छाया द्वितीयस्थाने च छायाकर्ण इत्युपपन्नम् । भास्करेणापि सौरवदेव "दृग्ज्यात्रिजीवे रविसङ्गुणे ते शङ्कूद्धृते भाश्रवणौ भवेताम्" इत्यादिना छायाकर्णौ साधितौ ॥३३—३३½॥

एवं दिङ्नियमेन छायामुक्त्वाऽधुना कालनियमेन तामाह ।

त्रिज्योदक्चरजायुक्ता याम्यायां तद्विवर्जिता ॥३४॥

अन्त्या नतोत्क्रमज्योना स्वाहोरात्रार्धसङ्गुणा ।
त्रिज्याभक्ता भवेच्छेदो लम्बज्याघ्नोऽथ भाजितः॥३५॥
त्रिभज्यया भवेच्छङ्कुस्तद्वर्गं परिशोधयेत् ।
त्रिज्यावर्गात् पदं दृग्ज्या छायाकर्णौ तु पूर्ववत् ॥३६॥

उदक्चरक्ता उदक्चरज्या या तया त्रिज्या युक्ता कार्या । याम्यायां दक्षिणगोले त्रिज्या तया चरज्यया विवर्जिता कार्या । एवमन्त्या भवेत् । सा नतकालस्योत्क्रमज्ययोना स्वाहोरात्रार्धेन द्युज्यया सगुणा त्रिज्याभक्ता तदा छेद इष्टहृतिः स्यात् । अथ स छेदो लम्बज्यागुणितस्त्रिभज्यया भाजितः शङ्कुर्भवेत् । त्रिज्यावर्गात् तद्वर्गं शङ्कोः परिशोधयेत् । शेषस्य पदं दृग्ज्या भवति । ततः पूर्ववत् "स्वशङ्कुना विभज्याप्ते" इत्यादिनाऽभीष्टे काले छायाकर्णौ भवत इति ।

अत्रोपपत्तिः । ग्रहस्य तात्कालिकमहोरात्रवृत्तं क्षितिजे यत्र स्थानद्वये लग्नं तद्बद्धसूत्रमुदयास्तसूत्रमुच्यते । उन्मण्डले च तदेवाहोरात्रवृत्तं यत्र स्थानद्वये लग्नं तद्बद्धसूत्रं व्याससूत्रं च कथ्यते । ग्रहबिम्बकेन्द्रादुदयास्तसूत्रोपरि यो लम्बः स छेद इष्टहृतिश्चोच्यते । सममण्डलस्थे ग्रहे तस्या इष्टहृतेर्महाहृतिसंज्ञा याम्योत्तरवृत्तस्थे ग्रहे च हृतिसंज्ञेति ध्येयम् । इयमिष्टहृतिरहोरात्रवृत्तधरातले । सैव त्रिज्यापरिणता त्रिज्यावृत्ते भवति । उदयास्तव्याससूत्रयोरन्तरं भवेत्स्वाहोरात्रवृत्ते कुज्या । ग्रहबिम्बकेन्द्राद्व्यासरेखापर्यन्तमिष्टहृतेः खण्डं कला । उत्तरगोले व्याससूत्रादधः उदयास्तसूत्रम् । दक्षिणगोले तूपरि । अथ मध्याह्ने तु ग्रहबिम्बकेन्द्राद्व्याससूत्र-पर्यन्तं हृतिखण्डं द्युज्या । अतः उत्तरदक्षिणगोलयोः क्रमेण

हृतिः = द्यु ± कुज्या। इयं त्रिज्यापरिणता जाताऽन्त्या = अन्त्या = $\frac{\text{त्रि}(\text{द्यु} \pm \text{कुज्या})}{\text{द्यु}}$ = त्रि ± $\frac{\text{त्रि कुज्या}}{\text{द्यु}}$ = त्रि ± ज्याच।

इयमन्त्या नतोत्क्रमज्यया हीना इष्टान्त्या सा द्युज्यापरिणता इष्टहृतिर्वा छेदः स्यादित्युपपन्नं छेदानयनम्। ग्रहबिम्बकेन्द्रात् क्षितिजोपरि लम्ब इष्टशङ्कुः कोटिः। इष्टहृतिः कर्णः। शङ्कु-मूलादुदयास्तसूत्रोपरि लम्बः शङ्कुतलं भुजः। इत्यक्षक्षेत्रम्। ततोऽनुपातो यदि त्रिज्याकर्णेन लम्बज्या कोटिस्तदा छेदेन किमिति। लब्ध इष्टशङ्कुः = $\frac{\text{ज्यालं छे}}{\text{त्रि}}$। ततो दृग्ज्यानयनं छाया-कर्णसाधनं च पूर्वोक्तप्रकारेण सुगमम्। इदं सर्वं गोलोपरि स्फुटं दृश्यते। 'नतोत्क्रमज्या रहिता इत्यनेन हीनाऽन्त्यका' इत्यादिना भास्करोऽप्यमुमेव प्रकारमाह ॥ ३४—३६ ॥

इदानीं छायातो नतकालमाह।

अभीष्टच्छायाऽभ्यस्ता त्रिज्या तत्कर्णभाजिता।
दृग्ज्या तद्वर्गसंशुद्धात् त्रिज्यावर्गाच्च यत् पदम् ॥३७॥
शङ्कुः स त्रिभजीवाघ्नः स्वलम्बज्याविभाजितः।
छेदः स त्रिज्ययाऽभ्यस्तः स्वाहोरात्रार्धभाजितः ॥३८॥
उन्नतज्या तया हीना स्वान्त्या शेषस्य कार्मुकम्।
उत्क्रमज्याभिरेवं स्युः प्राक्पश्चार्धनतासवः ॥३९॥

त्रिज्याऽभीष्टच्छायया गुणा तस्याश्छायाकर्णेन भाजिता लब्धः शङ्कुः स्यात्। स त्रिज्यया गुणो लम्बज्यया भक्तश्छेदो भवेत्। स त्रिज्यया गुणितो द्युज्यया विभाजित उन्नतज्या उन्नतकालवशेन ज्यार्धादिशान्त्या भवेत्। तया स्वकीयान्त्या हीना नतोत्क्रमज्या

स्यादतः शेषस्य नतोत्क्रमज्यारूपस्य उत्क्रमज्याभिरुत्क्रमज्याखण्डैः कार्मुकं चापं प्राक्पश्चात्कपाले नतासवः स्युः। एवं पूर्वप्रकारवैपरीत्येनात्र नतासवो भवन्तीत्यर्थः।

अत्रोपपत्तिः। प्रागुक्तप्रकारोपपत्तिवैपरीत्येनातिसुगमा ॥३७-३९॥

इदानीं कर्णवृत्ताग्रातो रविज्ञानमाह।

इष्टाग्राघ्नी तु लम्बज्या स्वकर्णाङ्गुलभाजिता।
क्रान्तिज्या सा त्रिजीवाघ्नी परमापक्रमोद्धृता ॥४०॥
तच्चापं भादिकं क्षेत्रं पदैस्तत्र भवो रविः।

लम्बज्या स्वेष्टकर्णवृत्ताग्रया गुणिता स्वच्छायाकर्णाङ्गुलैर्भाजिता लब्धा क्रान्तिज्या स्यात्। सा त्रिजीवागुणा परमापक्रमेण परमापक्रमजीवया भक्ता दोर्ज्या स्यादिति। तस्या दोर्ज्यायाश्चापं कार्यं तस्मात् पदैर्भादिकं क्षेत्रं ज्ञेयं तदा तस्मिन् समये भव उत्पन्नो रविः स्यात्। प्रथमपादे चापमेव रविः। द्वितीये चापोनभार्धः। तृतीये चापयुतभार्धं। चतुर्थे चापोनभगणः सायनो रविः स्यादित्यर्थः। पदज्ञानं भास्कराचार्येण ऋतुचिह्नैरुक्तम्। काश्मीरादिदेशेषु प्रायः ऋतुचिह्नानि न भवन्ति। अतो दिनद्वये मध्याह्ने छायाज्ञानतः पदज्ञानं कार्यम्। तच्चैवम्। मध्याह्ने यदि छाया पलभाल्पिका द्वितीयदिनेऽपचयिनी च तदा प्रथमपादः। मध्याह्ने छाया पलभाल्पिका द्वितीयदिने चोपचयिनी तदा द्वितीयपादः। मध्याह्नच्छाया पलभाधिकोपचयिनी च तदा तृतीयपादः। एवं मध्याह्नच्छाया पलभाधिकाऽपचयिनी च तदा चतुर्थपादः। एतत्सर्वं सिद्धान्ततत्त्वविवेके कमलाकरेण समीचीनं विलिखितम्। एवमत्र सायनो रविरुत्पद्यत इति पूर्वमेव प्रतिपादितम्।

अत्रोपपत्तिः। छायाकर्णेन कर्णवृत्ताग्रा तदा त्रिज्यया किमिति। जाता भाग्रा $=\frac{\text{त्रि कवृ}}{\text{छाक}}$। ततस्त्रिज्याकर्णेन लम्बज्या-कोटिस्तदाऽग्राकर्णेन किं लब्धा क्रान्तिज्या $=\frac{\text{त्रि कवृ ज्याल}}{\text{छाक त्रि}}$ $=\frac{\text{कवृ ज्याल}}{\text{छाक}}$ अत उपपन्नं क्रान्तिज्यानयनम्। ततः परम-क्रान्तिज्यया त्रिज्यातुल्या दोर्ज्या तदाऽभीष्टक्रान्तिज्यया किम्। जाता दोर्ज्या $=\frac{\text{त्रि ज्याक्रा}}{\text{ज्यापक्रा}}$। शेषोपपत्तिः स्फुटा ॥ ४०—४०½ ॥

इदानीं भाभ्रमरेखामाह।

इष्टेऽह्नि मध्ये प्राक्पश्चाद्धृते बाहुत्रयान्तरे ॥४१॥
मत्स्यद्वयान्तरयुतेस्त्रिस्पृक्सूत्रेण भाभ्रमः।

इष्टेऽह्नि मध्ये इष्टदिनमध्ये प्राक्कपाले पश्चात्कपाले वा पूर्वापर-सूत्राद्यथादिशि बाहुत्रयान्तरे चिह्ने धृते स्थापिते तत्र मत्स्यद्वया-न्तरयुतेः केन्द्रात् त्रिस्पृक्सूत्रेण पूर्वस्थापितचिह्नत्रयस्पृग्वृत्तेन यद्वृत्तं सोऽत्र भाभ्रमो भवति। पूर्वापरसूत्राद्यथादिक् छायाग्र-पूर्वापरसूत्रान्तररूपं भुजत्रयं दत्त्वा तच्चिह्नोपरि गतं वृत्तं भाभ्रमो भवति तस्मिन् दिने दिनमध्ये स्थापितशङ्कोश्छाया तस्मिन् भ्रमिष्य-तीति। भुजाग्रे छायाग्रमस्ति। अत. पूर्वापरसूत्रात्तत्तद्भुजाग्रं दिनमध्यस्थितशङ्कोश्छायाग्रचिह्नानि त्रीणि तदुपरि गतं वृत्तं च भाभ्रम इति तात्पर्यम्। चिह्नत्रयोपरिगतवृत्तस्य केन्द्र-ज्ञानार्थं मत्स्यद्वयान्तरसूत्रयुतिः कृता। चिह्नत्रयात्मकत्रिभुजस्योपरि वृत्त-परिलेखकरणार्थं मत्स्यरचना पूर्वं क्रियते। इदमेव रेखागणित-चतुर्थाध्यायस्य पञ्चमी प्रतिज्ञा।

क्षेत्रदर्शनम् ।



अत्र सौरभाष्ये नृसिंहेन "यो मत्स्यपुच्छमुखनिर्गतरज्जुयोगस्तस्मात् प्रभाविततयचिह्नशिरोऽवगाह्नि। वृत्तं लिखेद्व विजहाति हि तस्य रेखा छाया कुलस्थितिमिवामलवंशजा स्त्री" इति स्ववाक्यप्रमाणमेवाभिहितं न काचिदुपपत्तिः प्रदर्शिता ।

अत्रोपपत्तिः । चिह्नत्रयोपरिगतवृत्तस्य केन्द्रज्ञानं रेखागणितचतुर्थाध्यायेन स्फुटम् । रवेरहोरात्रवृत्तमेकस्मिन् दिने यदि स्थिरं कल्प्यते क्रान्त्येकत्वमाल्पत्वात्तदा "मेरुपृष्ठे सुखासीना ब्र.पय" इत्यादिसूर्यसिद्धान्तप्रथमश्लोकटीकावचनेन सूर्यसिद्धान्तरचना मेरौ जातास्तो मेरौ च भाभ्रमो वृत्ते भवति, अतस्तत्र सौरो भाभ्रमः समीचीनः । अन्यत्र तु वृत्ते भाभ्रमो न भवति– इति "भावितयाऽऽभ्रमणं न सत्" इत्यादि भास्करेण समीचीनमुक्तं स्वगोलाध्याये । वस्तुत एकस्मिन् दिनेऽहोरात्रवृत्तस्य स्थिरत्वे परमक्रान्त्यधिकाक्षदेशे भाभ्रमोऽतिपरवलये परमक्रान्त्यल्पाक्षदेशे दीर्घवृत्ते मेरौ च वृत्ते भवतीति सर्वं मदीयभाभ्रमरेखानिरूपणे समुपादितमस्तीति किमत्र ग्रन्थविस्तरेण विशेषज्ञानार्थं स एव ग्रन्थो द्रष्टव्यः ॥ ४१—४१½ ॥

इदानीं लङ्कोदयासुसाधनमाह ।

त्रिभद्युकर्णार्धगुणाः स्वाहोरात्रार्धभाजिताः ॥४२॥
क्रमादेकद्वित्रिभज्यास्तच्चापानि पृथक् पृथक् ।
स्वाधोधः परिशोध्याथ मेषाल्लङ्कोदयासवः ॥४३॥

एकद्वित्रिराशिज्याः त्रिभद्युकर्णार्धेन परमाल्पद्युज्यया गुणा

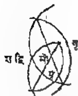
अत्रोपपत्तिः। छायाकर्णेन कर्णवृत्ताग्रा तदा त्रिज्यया किमिति। जाता स्वाग्रा $= \frac{\text{त्रि कभ}}{\text{छाक}}$। ततस्त्रिज्याकर्णेन लम्बज्याकोटिस्तदाऽग्राकर्णेन किं लब्धा क्रान्तिज्या $= \frac{\text{त्रि कभ ल्याल}}{\text{छाक त्रि}} = \frac{\text{कभ ल्याल}}{\text{छाक}}$ अत उपपन्नं क्रान्तिज्यानयनम्। ततः परमक्रान्तिज्यया त्रिज्यातुल्या दोर्ज्या तदाऽभीष्टक्रान्तिज्यया किम्। जाता दोर्ज्या $= \frac{\text{त्रि ज्याक्रा}}{\text{ज्यापक्रा}}$। शेषोपपत्तिः स्फुटा ॥ ४०—४०½ ॥

इदानीं भाभ्रमरेखामाह।

इष्टेऽह्नि मध्ये प्राक्पश्चाद्धृते बाहुत्रयान्तरे ॥४१॥
मत्स्यद्वयान्तरयुतेस्त्रिस्पृक्सूत्रेण भाभ्रमः।

इष्टेऽह्नि मध्ये इष्टदिनमध्ये प्राक्कपाले पश्चात्कपाले वा पूर्वापरसूत्राद्याम्यदिशि बाहुत्रयान्तरे चिह्ने धृते स्थापिते तत्र मत्स्यद्वयान्तरयुते केन्द्रात् त्रिस्पृक्सूत्रेण पूर्वस्थापितचिह्नत्रयस्पृक्सूत्रेण यद्वृत्तं सोऽत्र भाभ्रमो भवति। पूर्वापरसूत्राद्याम्यादिक् छायाग्रपूर्वापरसूत्रान्तररूपं भुजत्रयं दत्त्वा तच्चिह्नोपरि गतं वृत्तं भाभ्रमो भवति तस्मिन् दिने दिनमध्ये स्थापितशङ्कोश्छाया तस्मिन् भ्रमतीति। भुजाग्रे छायाग्रमस्ति। अतः पूर्वापररेखाया भुजान्तरे दिनमध्ये स्थापितशङ्कोश्छायाग्रचिह्नानि ज्ञात्वा तदुपरि गतं वृत्तं च भाभ्रम इति फलितार्थः। चिह्नत्रयोपरिगतवृत्तस्य केन्द्रज्ञानार्थं मत्स्यद्वयान्तरसूत्रयुतिः कृता। चिह्नद्वयान्तर्गतरेखार्धबिन्दूपरि लम्बकरणार्थं मत्स्यरचना पूर्वं क्रियते। इयमेव रेखागणितचतुर्थाध्यायस्य चतुर्थी प्रतिज्ञा।

चैत्रदर्शनम् ।



अत्र सौरभाष्ये नृसिंहेन "यो मत्स्यपुच्छमुखनिर्गतरज्जुयोगस्तस्मात् प्रभात्रितयचिह्नशिरोऽवगाहि । वृत्तं लिखेत विजहाति हि तस्य रेखां छाया कुलस्थितिमिवामलवंशजा स्त्री" इति स्वल्पवाक्यप्रमाणमेवाभिहितं न काचिदुपपत्तिः प्रदर्शिता ।

अत्रोपपत्तिः । चिह्नत्रयोपरिगतवृत्तस्य केन्द्रज्ञानं रेखागणितचतुर्थाध्यायेन स्फुटम् । रवेरहोरात्रवृत्तमेकस्मिन् दिने यदि स्थिरं कल्प्यते क्रान्तेश्चलनाल्पत्वात्तदा "मेरुपृष्ठे सुखासीनं प्रणम्य" इत्यादिसूर्यसिद्धान्तप्रथमश्लोकटीकावचनेन सूर्यसिद्धान्तरङ्गना मेरौ जाताऽसौ मेरौ च भाभ्रमो वृत्ते भवति, अतस्तत्र मेरौ भाभ्रमः समीचीनः । अन्यत्र तु वृत्ते भाभ्रमो न भवति— इति "भाविनयाद्भाभ्रमणं न सत्" इत्यादि भास्करेण समीचीनमुक्तं स्वगोलाध्याये । वस्तुतः एकस्मिन् दिनेऽहोरात्रवृत्तस्य स्थिरत्वे परमक्रान्त्यधिकाक्षदेशे भाभ्रमोऽतिपरवलये परमक्रान्त्यल्पाक्षदेशे दीर्घवृत्ते मेरौ च वृत्ते भवतीति सर्वं मदीयभाभ्रमरेखानिरूपणे समुपादितमस्तीति किमत्र ग्रन्थविस्तरेण विशेषज्ञानार्थं स एव ग्रन्थो द्रष्टव्यः ॥ ४१—४१½ ॥

इदानीं लङ्कोदयासुसाधनमाह ।

त्रिभद्युकर्णार्धगुणाः स्वाहोरात्रार्धभाजिताः ॥४२॥
क्रमादेकद्वित्रिभज्यास्तच्चापानि पृथक् पृथक् ।
स्वाधोधः परिशोध्याथ मेषाल्लङ्कोदयासवः ॥४३॥

एकद्वित्रिराशिज्याः त्रिभद्युकर्णार्धेन परमाल्पद्युज्यया गुणाः

स्वस्वद्युज्याभिर्भाज्या । अथ फलानां चापानि पृथक् पृथक् स्वाधोऽध परिशोध्य । प्रथम यथास्थितम् । द्वितीयात् प्रथम परिशोध्य तृतीयाद् द्वितीय परिशोध्य मेषात क्रमाल्लङ्कोदयासव साध्या । प्रथम मेषस्य द्वितीय वृषस्य तृतीय मिथुनस्य लङ्कोदयासुमान भवतीत्यर्थं ।

अत्रोपपत्ति । क्रान्तिवृत्तनाडीवृत्तसम्पातात् क्रान्तिवृत्ते मेषादिचापाग्रा कर्ण । तत्र गतध्रुवप्रोते क्रान्त्यग्रा भुज । नाडीवृत्ते सम्पाताद् ध्रुवप्रोतावधि विषुवाग्रा कोटि । इति चापजात्ये सम्पातकोणस्य परक्रान्तिसमस्य ज्ञानात चापीय त्रिकोणमित्या विषुवांशज्या = $\frac{\text{ज्याभु पद्यु}}{\text{द्यु}}$ । तत सर्वेषा चापानि नाडीक्रान्तिवृत्तसम्पातादागतानि स्फुटराश्युदयासुज्ञानार्थमधोऽध परिशोधितानि । भास्कराचार्येणापि 'मेषादिजीवास्त्रिगृहद्युमौर्व्या क्षुण्णा हृता स्वस्वदिनज्यया वा" इत्यादिनाऽयं सौर प्रकार एव सिद्धान्तशिरोमणावभिहित ।

पूर्वोक्त सौर क्रान्त्यानयनमिह च लङ्कोदयानयनमेव सम्प्रति प्रसिद्धचापीयत्रिकोणमितिप्रकाराणा मूलमिति भृश विचिन्त्य बुद्धिमद्भि ॥४२—४३॥

इदानी निरक्षासून् स्वदेशोदयान् चाह ।

खागाष्टयोऽर्थगोऽगैका. शरत्र्यङ्कहिमांशवः ।

स्वदेशचरखण्डोना भवन्तीष्टोदयासवः ॥४४॥

व्यस्ता व्यस्तैर्युताः स्वैः स्वैः कर्कटाद्यास्ततस्त्रय ।

उत्क्रमेण षडेवैते भवन्तीष्टास्तुलादयः ॥४५॥

पूर्वप्रकारेण मेषस्यासवः = १६७० । वृषस्य = १७९५ । मिथुनस्य = १८३५ एते स्वदेशीयमेषादिचरखण्डैः पूर्वसाधितैरूना इष्टे स्वदेशे मेषादित्रीणामुदयासवो भवन्ति । मेषादित्रीणां निरक्षोदया व्यस्ताः स्वैः स्वैर्मेषादिचरखण्डैर्व्यस्तैर्युतास्तदा ततोऽनन्तरं कर्कटाद्यास्त्रय उदया भवन्ति । ते मेषादिचरखण्डै-र्व्यस्तैर्युताः स्वदेशे कर्कटादित्रीणामुदया भवन्तीत्यर्थः । एते षड् उत्क्रमेण इष्टासूदयाः स्वदेशे तुलादीनामुदया भवन्तीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । मेषादित्रयो राशयश्चरखण्डाल्पकाले स्वदेशे समुद्गच्छन्ति कर्कटाद्याश्च चरखण्डाधिककालेनेति सर्वं गोलोपरि स्फुटं दृश्यते । भास्करेण सिद्धान्तशिरोमणावपि विस्तरतो विलिखितमतः किमु ग्रन्थगौरवभयेति । अत्र निरक्षीयद्वितीय-तृतीयोदययोर्भास्करोदिताभ्यां भेदः । तद्भेदकारणं च भास्करेण जीवानां स्थूलत्वात् तत्रैव प्रतिपादितम् ॥४४—४५॥

इदानीं गतभोग्यासुसाधने विशेषमाह ।

गतभोग्यासवः कार्या भास्करादिष्टकालिकात् ।

इष्टकालिकात् तात्कालिकात् अर्कात् सायनार्कात् वक्ष्यमाण प्रकारेण गतासवो भोग्यासवश्च कार्या इति ।

स्वोदयासुहता भुक्तभोग्या भक्ताः खवह्निभिः ॥४६॥

अभीष्टघटिकासुभ्यो भोग्यासून् प्रविशोधयेत् ।

तद्वत् तदेष्यलग्नासूनेवं यातात् तथोत्क्रमात् ॥४७॥

शेषं चेत् त्रिंशताऽभ्यस्तमशुद्धेन विभाजितम् ।

भागहीनं च युक्तं च तल्लग्नं क्षितिजे तदा ॥४८॥

तात्कालिकसायनरवेर्भुक्ता वा भोग्या अंशा यस्मिन् राशौ रविर्वर्त्तते तस्य स्वदेशीय उदयासवस्तैर्हता खवह्निभि—३० र्भक्ता लब्धा रवेर्भुक्तासवो भोग्यासवो वा भवन्ति। अथ क्रमलग्नसाधने सावनेष्टघटिकासुभ्यो भोग्यासून् प्रविशोधयेत। ततो रविनिष्ठ राशेरनन्तर यावं। एवमग्रिमानामिष्टराशीनामुदयास्व शुध्यन्ति तानसूंश्च तद्वत् तत्र विशोधयेत्। उत्क्रमलग्नसाधने चेष्टघटिका सुभ्यो यातान् भुक्तासून् तथा गतराश्युदयासूंश्चोत्क्रमाद् विशोधयेत्। मेषानन्तरं मीनस्य, मीनानन्तरं कुम्भस्येत्यादि। अथ विशोधनेन चेच्छेष तदा तन् त्रिंशता हत्वा अशुद्धेनाशुद्धराश्युदयासुमानेन विभाजितं कार्यम् लब्धैर्भागैरशुद्धलग्नसाधने विशुद्धराशि सङ्ख्याहीना क्रमसाधने च युक्ता तदा क्रान्तिवृत्तस्य य प्रदेशः क्षितिजे लग्नस्तदेव सायन लग्न स्यात्।

अत्रोपपत्तिः। उदये रविरेव लग्नं ततः क्रमेण रवेर्भोग्यभागा एवं राशयो वर्त्तमानराशेर्भुक्ताश्चोदयन्ति। अतो भोग्यासु—अग्रिमराश्युदयासु—वर्त्तमानराशिभुक्तासु योगसमं सावनेष्ट घटिकासुमानं स्यादतो विलोमेन वर्त्तमानराशिभुक्तांशमानमेतम्। उत्क्रमलग्नसाधने चाग्माग्विपरीता क्रिया। अत्र तात्कालिका र्कभोग्यासुशोधनेन सावनेष्टघटिका नाक्षत्रो घटिका कृता भवन्ति—इति मत 'अर्कार्थमिष्टघटिका यदि सावनाख्या' इत्यादि वासनायां भास्करेण स्वगोलाध्याये सम्यगुपपादितं किमत्र ग्रन्थगौरवेण। राशय किल क्रान्तिवृत्ते एका कला केनासुनाहच्छन्ति क्रान्तिवृत्तस्य निम्नोन्नतत्वात्। अतोऽनुपातेन भुक्तभोग्यासव श्यन्तो वर्त्तमानराशेर्भुक्तभोग्यभागासवश्च स्थूल, आयान्ति। अत एव भास्करः। 'सेवाया स्थूलत्वात् स्थूल उदया भवन्ति राशीनाम्।

सूक्ष्मार्थी होराणां कुर्याद् द्रेष्काणकानां वा" इत्युक्तवान् ।

अथ सूक्ष्मं लग्नानयनमुच्यते । प्रथममिष्टकालतो रवेर्मध्यविषुवांशास्ततो दशमलग्नमानं क्रान्तिवृत्तयाम्योत्तरवृत्तोत्पन्नकोणमानं यष्टिसंज्ञं दशमक्रान्तिकोटिमानं च ज्ञेयम् । अथ दशमलग्नात् क्षितिजावधि क्रान्तिवृत्ते कर्णः । दशमलग्नात् क्षितिजावधि याम्योत्तरवृत्ते दशमलग्नस्योत्तरगोले नतद्युज्याचापाक्षांशयोगः कोटिः । दक्षिणगोले च तदन्तरसमा कोटिर्भवति । कोटिकर्णान्तरगतकोणो यष्टिचापसमोऽत्र परमक्रान्तिसंज्ञः कल्प्यः । ततश्चापीयत्रिकोणमितितः कोटिपरमक्रान्तिज्ञानतः कर्णमानं सुबोधम् । कर्णदशमलग्नयोगसमं च सायनलग्नं स्फुटमतो मत्सूत्रावतारः ।

प्राक्कालमध्यविषुवांशवशात् प्रकुर्या-
द्यष्टिं दिवाकरमपक्रमकोटिभागम् ।
यष्टिं जिनांशजगुणां विषुवांशकं च
पलाप्त्यहीनदिनभागमितं क्रमेण ॥
सौम्यानुदग्गोलगतं प्रकल्प्य
साध्यो भुजांशोऽथ भुजांशरव्योः ।
युतेर्मितं स्वोदयलग्नमानं
भवेत् स्फुटं गोलविदां बुधानाम् ॥



एवं लाघवतः स्फुटलग्नमानं सिध्यति । सिद्धान्तशिरोमणेष्टिप्पण्यां च मंगोधकोणलग्नानयनप्रकारो गौरवादभिचाराच्च नादरणीय इति ॥ ४६—४८ ॥

इदानीं दशमलग्नानयनमाह ।

प्राक्पश्चान्नतनाडीभिस्तस्माल्लङ्कोदयासुभिः ।
भानौ क्षयधने कृत्वा मध्यलग्नं तदा भवेत् ॥४९॥

ऊर्ध्वयाम्योत्तरवृत्तात् यावता कालेन रविः प्राक्कपाले नतः स प्राग्नतः । पश्चिमकपाले च तदूर्ध्वयाम्योत्तरवृत्ताद्यावता कालेन नतः स पश्चिमनतः । इति नतपरिभाषा केशवजातकपद्धत्यादौ प्रसिद्धा । तस्मात् पूर्वोदितलग्नानयनात् प्राक्नतनाडीभिर्लङ्कोदयासुभिश्च यत् फलं तद्भानौ क्षयं कृत्वा पश्चान्नतनाडीभिश्च यत् फलं तद्रवौ धनं कृत्वा यद् भवेत् तदेव तदा मध्यलग्नं दशमलग्नं भवेत् ।

अत्रोपपत्तिः । इष्टसमये क्रान्तिवृत्तस्य यः प्रदेशो याम्योत्तरवृत्ते लग्नस्तदेव दशमलग्नं मध्यलग्नं चोच्यते "मध्यलग्नमिति दक्षिणोत्तरे" इति भास्करोक्तेश्च । अथ प्रागनते रविगतध्रुवप्रोतं यत्र नाडीमण्डले लग्नं तस्माद्याम्योत्तरवृत्तावधि नाडीमण्डले नतकालः । तस्मिन् निरक्षोदयासुमाने क्रान्तिवृत्ते येंऽशा दशमरव्यन्तरांशास्ते यदि रवेर्विशोध्यन्ते तदा दशमलग्नं भवेत् । एवं पश्चिमनते तेऽन्तरांशा रवौ क्षिप्यन्ते तदा दशमलग्नं भवतीति गोलस्थित्या सर्वं स्फुटम् । सिद्धान्तसम्राजि सायनलग्नस्य मेषादेः सकाशात् स्वोदयासुमानमानीय तत्र निरक्षमकरोदयमानादितः शोधनं कृत्वा पूर्ववत् शेषतोऽनुपातेन वर्त्तमानराशेर्भुक्तांशान् प्रसाध्य नतं विनैव दशमलग्नमानीतं तच्च गोलयुक्त्या समीचीनमेव स्वदेशे मेषादौ क्षितिजं गते याम्योत्तरवृत्ते दशमलग्नस्य मकरादौ गतत्वात् । तथा च तद्वाक्यम् ।

मेषादिशुद्धोदययुक्तशेषा-
मृगादिलङ्कोदयका विशोध्याः ।
ततोऽवशेषात् खगुणैर्विनिघ्ना-
दशुद्धलङ्कोदयमानभक्तात् ।
लवादि मेषादिकशुद्धभाद्यं
कलांशहीनं दशमाख्यलग्नम् ।— इति ॥४९॥

इदानीं लग्नादिष्टकालज्ञानमाह ।

भोग्यासूनूनकस्याथ भुक्तासूनधिकस्य च ।
सम्पिण्ड्यान्तरलग्नासूनेवं स्यात् कालसाधनम् ॥५०॥
सूर्यादूने निशाशेषे लग्नेऽर्कादधिके दिवा ।
भचक्रार्धयुताद्भानोरधिकेऽस्तमयात् परम् ॥ ५१ ॥

इति त्रिप्रश्नाधिकारः ॥ ३ ॥

सायनसूर्यलग्नयोर्मध्ये य ऊनस्तस्य भोग्यासूनधिकस्य भुक्तासून् अथ तयोरन्तरे यानि लग्नानि तेषामुदयासूंश्च सम्पिण्ड्य संयोज्य एवं कालसाधनं स्यात्। सर्वेषां योग एवं सावनेष्टकालासवः स्युः। सावनेष्टघटिकाज्ञानार्थमसकृत् कर्म कर्तव्यमित्यर्थाज्ज्ञायते। अथवा रविगत्युत्थासुयुतभदिनासुमानेन रविस्फुटसावनदिनासुतुल्येन षष्टिघटिकास्तदानीतसावनेष्टासुमानेन किमित्यनुपातेन व्यवहारयोग्याः सावनेष्टघटिकाः स्युः। लग्ने सूर्यादूने सति पूर्वप्रकारेण य इष्टकालः स च रात्रिशेषे स्यात्। यानीतेष्टकालानन्तरं सूर्योदयो भविष्यतीति सदा वेदितव्यम्।

अथार्कादधिके लग्ने तु दिवेष्टकालः सूर्योदयादागत इष्टकालो ज्ञेय इति। षड्राशियुतादर्कादधिके च लग्ने स च पूर्वागत इष्टकालोऽस्तमयात् परं रव्यस्तानन्तरं ज्ञेयः। अर्थात् स इष्टकालो दिनमानाधिको ज्ञेयः।

अत्रोपपत्तिः। लग्नानयनोपपत्तिवैपरीत्येन सुगमा। अत्रान्ये विशेषा भास्करलग्नानयने सिद्धान्तशिरोमणौ विज्ञेयाः। अत्र सर्वत्र सूर्यलग्नशब्देन सायनसूर्यलग्ने विज्ञेये इति ॥ ५०—५१ ॥

सीताप्रियालोसम्मोल्यै सुधाकरद्विवेदसया।
सुखायामृतवर्षिण्यां गतः प्रश्नाधिकारकः ॥ ३ ॥

इति सुधाकरद्विवेदिकृतायां सूर्यसिद्धान्तटीकायां सुधावर्षिण्यां त्रिप्रश्नाधिकारः ॥३॥

अथ चन्द्रग्रहणाधिकारः।

तत्रादौ रविचन्द्रबिम्बे आह।

साधांनि षट्सहस्राणि योजनानि विवस्वतः।
विष्कम्भो मण्डलस्येन्दोः सहाशीत्या चतुःशतम् ॥१॥
स्फुटस्वभुक्त्या गुणितौ मध्यभुक्त्योद्धृतौ स्फुटौ।
रवेः स्वभगणाभ्यस्तः शशाङ्कभगणोद्धृतः ॥२॥
शशाङ्ककक्षागुणितो भाजितो वाऽर्ककक्षया।
विष्कम्भश्चन्द्रकक्षायां तिथ्याप्ता मानलिप्तिका ॥३॥

विवस्वतः सूर्यस्य मण्डलस्य विष्कम्भो बिम्बः साधांनि षट्

सहस्राणि योजनानि। इन्दोश्चन्द्रस्य चाशीत्या सह चतुःशतम् ४८० विष्कम्भः। तौ विष्कम्भौ स्वस्वस्फुटगत्या गुणितौ मध्यगत्या हृतौ तदा चन्द्रग्रहणोपयोगिनौ स्फुटौ भवतः। रवेः पूर्वागतो व्यासः पाठपठितमहायुगीयभगणैर्गुणितस्तत्रत्यचन्द्रभगणैर्हृतः। वा चन्द्रकक्षायोजनैर्गुणितोऽर्ककक्षया भाजितः फलं चन्द्रकक्षायां रवेर्विष्कम्भो भवति। तस्मात् तिथिभिः पञ्चदशभिर्भक्तादाशा मानस्य बिम्बस्य कला भवति।

यत्रादौ सौरभाष्ये नृसिंहेन ग्रहणं कथं भवति तस्य सम्भवश्च कथमित्यादि विस्तरेण प्रतिपादितम्। तेन छादकनिर्णयेऽपि यदुदितम्। तत्र "यतः सूर्यस्य लघुच्छादकश्चन्द्रस्य महानिति कल्प्यते। न चैकस्य महत्त्वं लघुत्वं सम्भवति। न च छादक-घुत्वमन्यसापेक्षमिति सूर्यबिम्बाल्लघु चन्द्रबिम्बादधिकं राहुबिम्बं कल्पयिष्यामस्तेन ग्राहकैकोऽपि चन्द्रसूर्ययोस्तौल्याकुण्ठतादर्शन-मुपपन्नमिति वाच्यम्। कल्पयितुमशक्यत्वात्। प्रथमतोऽङ्गुल-मानेन चन्द्रसूर्यबिम्बयोः प्रायशस्तुल्यत्वाद्राहुबिम्बमेकस्मादधिक-मन्यस्माद्न्यूनमिति कल्पयितुमशक्यम्। किन्तु सर्वदा राहुबिम्बस्य सूर्यबिम्बाल्लघुत्वे खोग्यमानसूर्यग्रहे सर्वग्रसनानुपपत्तिः स्यात्। दृश्यते च कदाचित् सर्वग्रसनम्।

तथाऽऽहुः सकलागमाचार्याः।

शाके नागाब्धीन्दु—१४४३ तुल्ये हयशरदि मधौ मासि बाणेन्दुनाडो-
तुल्ये दर्शेऽश्विधिष्ण्ये दिनकरदिवसे भानुसर्वग्रहोऽभूत्।
तस्मिन् ग्रस्तेऽश्विभं चास्तमितमपि बुधं काव्यसार्पिमुख्या-
स्तारा दृष्टान्धकाराकुलितमिह जगत् तत्र हा हा चकार॥

तथा वलयग्रासोऽप्युक्तोऽस्ति ।

शाकेऽष्टाद्रिमनून्मिते १४७८ नलशरद्युर्जेऽष्टनाडीमिते
दर्शेऽह्नाहनि मित्रभेऽभवदिनग्रस्तं महाश्चर्यकृत् ।
शेषोऽर्कः परितः सितो वलयवन्मध्येऽत्र कृष्णो यतो-
ऽल्पं चान्द्रं वपुरेतताव कविविद्वाद्यान्धकारेऽपि च ॥ इति

तस्माद्राहुबिम्बस्य सूर्यबिम्बात्मतुल्ये चोच्यमाने सर्वग्रसनानुपपत्तिः स्यात् ।" एतेन १४४२ शके सूर्यस्य सर्वग्रहणं १४७८ शके च वलयाकारग्रहणं वाराणस्यां जातमित्यस्य ज्ञानं जातमिति ।

अत्रोपपत्तिः । दृष्टिस्थानाद्ग्रहबिम्बकेन्द्रोपरिगतं सूत्रं कर्णः कर्णः । दृष्टिस्थानाद्ग्रहबिम्बोपरि स्पर्शरेखा कोटिः । ग्रहकेन्द्रात् स्पर्शरेखोपरि लम्बः ग्रहयोजनव्यासार्धं भुजः । भुजसम्मुखकोणो दृष्टिस्थानगत. स्फुटबिम्बार्धकला । ततस्त्रिकोणमित्या

$$\text{ज्या} \angle \text{ स्पदृके} = \text{ज्या} \frac{\text{स्फुवि}}{२} = \frac{\text{वि व्यास}}{\text{दृके}} = \frac{\text{वि } \frac{१}{२}\text{यो'व्या}}{\text{क}} = \frac{\text{स्फुवि}}{२}$$

स्वल्पान्तरात्ज्याचापयोरभेदात् ।



$$\text{अतः} \quad \frac{\text{वि यो'व्या}}{\text{क}} = \text{स्फुवि} ।$$

$$\frac{\text{वि योव्या}}{\text{मक}} = \text{मवि} ।$$

$$\text{मिथो भजनेन} \quad \frac{\text{मक}}{\text{क}} = \frac{\text{स्फुवि}}{\text{मवि}} \qquad (१)$$

स्वल्पान्तरात् यदि योव्या = यो'व्या ।

उच्चस्थाने बिम्बं लघु गतिश्च लघ्वी । नीचस्थाने बिम्बं विपुलं गतिश्च महती । अतो बिम्बयोर्निष्पत्तिर्गत्योर्निष्पत्तिसमा ।

ततः (१) अस्य रूपान्तरम् । $\frac{\text{मक}}{\text{क}} = \frac{\text{स्फुग}}{\text{मग}}$ अतः $\text{क} = \frac{\text{मक} \cdot \text{मग}}{\text{स्फुग}}$ ।

स्फुटविम्बेऽस्योत्थापनेन $\text{स्फुवि} = \frac{\text{वि}\cdot\text{यो'व्या}}{\text{क}} = \frac{\text{वि}\cdot\text{स्फुग}\cdot\text{योव्या}}{\text{मक}\cdot\text{मग}}$ स्वल्पान्तरात्। अत्र यदि स्वल्पान्तरात् मध्यमकर्णः स्फुटकर्णसमस्तदा $\text{स्फुवि} = \frac{\text{वि}\cdot\text{स्फुग}\cdot\text{योव्या}}{\text{क}\cdot\text{मग}}$ ।

अतस्तदा $\frac{\text{क}\cdot\text{स्फुवि}}{\text{वि}} = \text{यो'व्या} = \frac{\text{स्फुग}\cdot\text{योव्या}}{\text{मग}}$ । मध्यगतिस्थाने इवे, इस, यष्टियां वेधेन यत् कैसमानं द्विगुणं तदेव योव्यामानं तथा स्फुटगतिस्थाने यत् कैसमानं द्विगुणं तत् यो'व्यामानं ज्ञेयम्। एवमत्र रविचन्द्रयोर्विम्बे दीर्घवर्त्तुलाकारे तदा प्रक्षकेन्द्रात् सर्वरेखोपरि यो लम्बस्तद्द्विगुणोऽभीष्टव्यासो व्यवहारयोग्यः स्वल्पान्तरात् मध्यस्फुटकर्णयोः साम्यात् सिध्यति। रविचन्द्रयोः सर्वदा योजनात्मकं विम्बं न समिति सूर्यसिद्धान्तमते मदुपपत्त्यैवोपपद्यते इति सुधीभिर्भृशं विचिन्त्यम्। अत्र रङ्गनाथ-नृसिंहादिभिर्गतिकलागतियोजनयोरनुपातेन योजनविम्बं यत् साधितं तत्तु गणितयुक्त्या कक्षाख्यं चापात्मकं व्यवहारे स्वल्पान्तराज्ज्याचापयोरभेदादयोग्यं ज्ञेयं गोलविद्भिरित्यलं प्रसङ्गेन। वस्तुतो वर्त्तुलाभासविम्बोपरि दृष्टिस्थानाद्याः सर्वरेखा भवन्ति विम्बकेन्द्रात् तासु ये लम्बास्ते प्रायो मिथः समाना न तथापीष्ट-समये व्यवहारार्थं ते समा इति प्रकल्प्य तात्कालिकयोजनव्यासः साध्यत इति। (अधुना रविव्यासश्चन्द्रकक्षायां परिणाम्यते। रविकक्षायामयं रविव्यासस्तदा चन्द्रकक्षायां किमिति। लब्धश्चन्द्रकक्षायां रविव्यासः $= \frac{\text{रव्या}\cdot\text{चक}}{\text{रक}}$ । परन्तु खकक्षा स्वभगणाहृता स्वकक्षा, 'ग्रहस्य चक्रैर्विहृता खकक्षा भवेत् स्वकक्षा' इति भास्करोक्तेः। अतः $\text{चक} = \frac{\text{खक}}{\text{चभ}}$ । $\text{रक} = \frac{\text{खक}}{\text{रभ}}$ । अनयोरुत्थापनेन चन्द्रकक्षायां रविव्यासः $= \frac{\text{रव्या}\cdot\text{चक}}{\text{रक}} = \frac{\text{खक}\cdot\text{रव्या}\cdot\text{रभ}}{\text{चभ}\cdot\text{खक}} = \frac{\text{रव्या}\cdot\text{रभ}}{\text{चभ}}$ अनेन प्रथमः

प्रकार उपपद्यते। चन्द्रकक्षायां पञ्चदशभिर्योजनैरेका कलाऽतः पञ्चदशभक्ता मानकला भवन्ति। एवं चन्द्रकक्षायां चापात्मक कलाबिम्बम्। बिम्बकलानामल्पत्वाज्ज्याचापयो साम्यादेवं कलात्मक बिम्बं जातमिति/॥ १—२ ॥

अथ भूभाबिम्बानयनमाह।

स्फुटेन्दुभुक्तिर्भूव्यासगुणिता मध्ययोद्धृता।
लब्धं सूची महीव्यासस्फुटार्कश्रवणान्तरम् ॥४॥
मध्येन्दुव्यासगुणितं मध्यार्कव्यासभाजितम्।
विशोध्य लब्धं सूच्यां तु तमो लिप्तास्तु पूर्ववत् ॥५॥

चन्द्रस्य स्फुटा गतिर्भूव्यासेन 'योजनानि शतान्यष्टौ" इत्यादिना साधितेन गुणिता मध्यया चन्द्रगत्या हृता लब्धं सूचीसंज्ञा भवेत्। अथ महीव्यासस्य स्फुटार्कश्रवणस्य पूर्वसाधित-स्फुटरविव्यासस्य चान्तर पाठपठितचन्द्रव्यासगुणं पाठपठितरवि व्यासेन भाजितं लब्धं पूर्वागतायां सूच्यां विशोध्य गणकस्तमो भूच्छायां साधयेदिति। ततो योजनात्मकच्छायात पूर्ववत् 'तिथ्याप्ता मानलिप्तिका' इत्यनेन भूभाकलाबिम्ब साधयेदित्यर्थः।

/ रस्प = रविव्यासार्धम्। भूस्प' = भव्यासार्धम्। भूमध्या, स्पर्श-

रेखासमान्तरा तदा रल $= \frac{१}{२}$ रव्या $-$ $\frac{१}{२}$ भूव्या । रभू $=$ रविकर्णः । भूच $=$ चन्द्रकर्णः । चलं, सर्परेखोपरि लम्बो भूभाव्यासार्धसमः । तस्माच्च ल'स'रेखा । भूरल त्रिभुजस्य सजातीयं भूचल' त्रिभुजम् । अतो रेखागणितषष्ठाध्यायेन भूल' $= \frac{\text{भूच}\left(\frac{१}{२}\text{रव्या} - \frac{१}{२}\text{भूव्या}\right)}{\text{रभू}}$

$= \frac{\text{चक}\left(\frac{१}{२}\text{रव्या} - \frac{१}{२}\text{भूव्या}\right)}{\text{रक}}$ अतः ल'स' $=$ चल,

$= \frac{१}{२}$ भूव्या $- \frac{\text{चक}}{\text{रक}}\left(\frac{१}{२}\text{रव्या} - \frac{१}{२}\text{भूव्या}\right)$ अस्या द्विगुणो भूभाव्यासः $=$ भूव्या $- \frac{\text{चक}(\text{रव्या} - \text{भूव्या})}{\text{रक}}$ अनेन भास्करोक्तमुपपद्यते । अयं भूव्यासश्चन्द्रकक्षायां नायातीति वेधदर्शनेन स्फुटम् । कमलाकरेण सिद्धान्ततत्त्वविवेके सर्वं विशेषतः प्रतिपादितम् ।

अथ भूभाव्यासः $=$ भूव्या $- \frac{\text{चक}}{\text{रक}}(\text{रव्या} - \text{भूव्या})$

$$= \frac{\text{चमग}}{\text{चस्फुग}}\left\{\frac{\text{चस्फुग भूव्या}}{\text{चमग}} - \frac{\text{चस्फुग चक}}{\text{चमग रक}}(\text{रव्या} - \text{भूव्या})\right\}$$

$$= \frac{\text{चमग}}{\text{चस्फुग}}\left\{\text{सूची} - \frac{\text{चस्फुग चक}}{\text{चमग रक}}(\text{रव्या} - \text{भूव्या})\right\} \cdots\cdots(१)$$

अथ पूर्वप्रकारेण $\frac{\text{त्रि ग्रीचव्या}}{\text{चक}} = \text{च मवि}$ $\quad$ चक $= \frac{\text{त्रि ग्रीचव्या}}{\text{चमवि}}$ ।

एवम् $\quad$ रक $= \frac{\text{त्रि ग्रीरव्या}}{\text{रमवि}}$ ।

(१) अस्मिन्नुत्थापनेन

$$\text{भूभाव्यास} = \frac{\text{चमग}}{\text{चस्फुग}}\left\{\text{सूची} - \frac{\text{चस्फुग त्रि ग्रीचव्या रमवि}}{\text{चमग त्रि ग्रीरव्या चमवि}}(\text{रव्या} - \text{भूव्या})\right\}$$

अत्र स्वल्पान्तरात् $\frac{\text{चमग}}{\text{चस्फुग}} = १$ तथा $\frac{\text{रमवि}}{\text{चमवि}} = १$ । एवं कृते

$$\text{भूभाव्यासः} = \text{सूची} - \frac{\text{ग्रीचव्या}}{\text{ग्रीरव्या}}(\text{रव्या} - \text{भूव्या})$$

एतेन सौरोक्त भूभानयनमुपपद्यते। अत्र रङ्गनाथादीना मुपपत्तिर्वस्तुतः स्वल्पान्तरदोषसहिता न समीचीना। सौरभाष्ये नृसिंहेन स्वेच्छया सर्व युक्तिशून्यमुपपादितम्।

(अत्र रल$_1$ = ½रव्या − ½भूव्या। रभू = रक। ज्या∠ल$_1$भूर

$= \frac{\text{त्रि} (\frac{1}{2}\text{रव्या} - \frac{1}{2}\text{भूव्या})}{\text{रक}} = \frac{\text{त्रि} \frac{1}{2} \text{व्या}}{\text{रक}} - \frac{\text{त्रि} \frac{1}{2} \text{भूव्या}}{\text{रक}} =$

ज्या½रवि—ज्यारपल, अस्य चापं चा मत्र ज्ञेयम्। तत चा = ∠ रभूल$_1$। ९० = ∠ल$_1$भूस।

९०—चपल = ∠ सभूल। सर्वयोगे ∠ रभूल = चा + ९० + ९० − चपल। भाधाच्युते जातं भूभाबिम्बदलम् = ∠ घभूल = चपल − चा। अनेन

> "रविसमुद्दलजीवा लम्बनस्य ज्ययोना
> चितिजजनितया तत्कार्मुकं कार्यमार्यैः।

द्विजपतिजपराख्यं लम्बनं तद्विहीनं
भवति वसुमतीभाविम्बखण्डं सुसूक्ष्मम् ॥"

इति मदुक्तमुपपद्यते।

अत्रैव स्वल्पान्तराज्ज्याचापयोरभेदात् चा = ½रविं − रपलं तदा भूभाविम्बदलम् = चपलं + रपलं − ½रविं। एतेन

"दिवाकरनिशानाथपरलम्बनमंयुतिः।
रविविम्बार्धरहिता भूभाविम्बदलं भवेत् ॥"

इति यूरपदेशीयानां प्रकार उपपद्यते। अयं च स्वल्पान्तरात् ∠रभूस = रविविम्बार्धम्। ∠सभूस' = रविपरमलम्बनम्। इति प्रकाश्य रेखागणितयुक्त्या बोधयति। एवं यदि स$_1$स'$_1$, स$_2$स'$_2$ विरुद्धस्पर्शरेखे क्रियेते तदा चन्द्रकक्षायां ल$_1$, ल$_2$ विन्द्वोरन्तर्गतो भागः सर्वरविकिरणानां संयोगाभावादवश्यं श्लान एव भवति। अतस्तत्र प्रदेशात एव चन्द्रकान्तिमालिन्यम्। अत एव ∠ल$_1$भूच इदं कोणमानं भूभाभाविम्बदलं कल्प्यते तदा त्रिकोणमित्याऽस्य ज्ञानं सुखेन भवति। यथा स$_1$स'$_1$ समानान्तरा यदि रल$_1$ भवेत् तदा भूल$_2$ = ½ रव्या + ½भूव्या। ज्या ∠ ल$_1$रभू = त्रि (½ रव्या + ½ भूव्या) / रक

= ज्या½रविं + ज्यारपलं। अस्य चापम् = चा।

∠ रभूल$_1$ = ९० − चा। ∠स'$_1$भूल$_1$ = ९०—चपलं द्वयोर्योगे

∠ रभूल$_1$ = १८०—चा—चपलं। अमुं भार्धाद्विशोध्य जातं भूभाभाविम्बदलम् = ∠ ल$_1$भूच = चा + चपलं। अनेन

"रवितनुदलजीवा लम्बनस्य ज्ययाऽऽढ्या
क्षितिजजनितया तत्कार्मुकं कार्यमार्यैः।

द्विजपतिजपरार्खं लम्बनं तद्युतं सद्-
भवति वसुमतीभाभावपुःखण्डमानम् ॥"

इति मदुक्तमुपपद्यते। अत्रैव स्वल्पान्तरज्याचापयोरभे-दाद्यदि चा = $\frac{1}{2}$ रविं + रपलं तदा भूभाबिम्बदलम् = चपलं + रपलं + $\frac{1}{2}$ रविं। अनेन

"दिवाकरनिशानाथपरलम्बनसंयुतिः।
रविबिम्बार्धसहिता भूभाविस्तृतेर्दलम् ॥"

इति मदुक्तं चोपपद्यते। इदमानयनं च पूर्वप्रतिपादित-भूभोपपत्तिवत् सैवयुक्त्योपपद्यते। एवमत्र भूभाकलाबिम्बानयन-मसलाकरादिप्रकारतोऽतीव लाघवं गोलविद्भिः परीक्षणीयमित्यलं प्रसङ्गागतविचारेण ॥ ४—५ ॥

इदानीं पर्वसम्भवमाह।

भानोर्भार्धे महीच्छाया तत्तुल्येऽर्कसमेऽपि वा।
शशाङ्कपाते ग्रहणं कियद्भागाधिकोनके ॥ ६ ॥

सूर्यस्य राशिषट्कान्तरे भूच्छाया भ्रमति। शशाङ्कपाते चन्द्रपाते तत्तुल्ये वा रविसमे वा कियद्भागाधिकोनकेऽर्थाच्चतुर्दश-भागाधिकोनके ग्रहणं ग्रहणस्य सम्भवः। कं जलमस्यास्तीति की इन्दुः। यस्य-सम्पातस्य भागा अंशा इति यद्भागाः। की इव इन्दुसमा अर्थाच्चतुर्दशसमा यद्भागा इति कियद्भागास्तैर्भूभातोऽर्कतो वाऽधिकोनके च पाते ग्रहणस्य सम्भव इत्यर्थः।

अत्रोपपत्तिः। (भूमुत एव छायोत्पद्यते। रविकेन्द्राद्भूकेन्द्र-गामि सूत्रं यत्र क्रान्तिवृत्ते लगति तदेव भूभामध्यस्थानम्। रविः

क्रान्तिवृत्ते क्रान्तिवृत्तस्य केन्द्रं च भूकेन्द्रम्। अतो रवेर्भूकेन्द्रगामि सूत्रं क्रान्तिवृत्तस्य व्यासत्वाद्रवितो भार्धान्तरे क्रान्तिवृत्ते लगति तेन भानोर्भार्धे भच्छायेत्युपपद्यते। ग्रहणं हि मानैक्यार्धादल्पे शरे भवति। अत्र चक्रशुद्धः पातः। चन्द्रश्च ग्रहणसमये रवेर्भार्धान्तरे भूभासमः। भानुतुल्ये पाते विराह्वर्कः शून्यसमः। भूभातुल्ये च विराह्वर्कः षड्राशिसमः। उभयत्र भुजाभावात् शरः शून्यसमो मानैक्यार्धादल्पो ग्रहणस्य कारकः। चन्द्रग्रहणे सपातार्कस्य भुजः सपातचन्द्रस्य भुजेन समः। अर्कचन्द्रयोः षड्राश्यन्तरे स्थितत्वात्। चन्द्रग्रहे मध्यमं मानैक्यार्धं षट्पञ्चाशत्कलात्समः शरो द्वादशभिर्भुजभागैर्भवति। मध्यस्फुटार्कयोरन्तरं परमं परममन्दफलं भागद्वयासन्नम्। अतस्तत्र संयोजनेन मध्यमसपातार्कस्य भुजभागैश्चतुर्दशसमैर्ग्रहणस्य संभवः। एवमत्र परममानैक्यखण्डसमे शरे ये सपातार्कभुजभागा भागद्वयाधिकास्तत्र ग्रहणसम्भवः। परमाल्पमानैक्यखण्डसमे शरे ये भुजभागा भागद्वयोनास्तत्र ग्रहणस्य निश्चयः। एवं परममानार्धान्तरतुल्ये शरे ये भुजभागा भागद्वयाधिकास्तत्र सर्वग्रहस्य सम्भवस्तथा परमाल्पमानार्धान्तरसमे शरे ये भुजभागा भागद्वयोनास्तत्र सर्वग्रहस्य निश्चय इति सर्वमनुक्तमपि बुद्धिमता ज्ञायते। सम्प्रति वेधोपलब्धं परमं परमाल्पं मानैक्यखण्डं मानान्तरार्धं च परिगणय्य आनीता विपातचन्द्रभुजभागा मया गणकानां सुखाय पठिताः।

"मन्वङ्गनागाग्निमितोनका यदा विपातचन्द्रस्य भुजांशकास्तदा।
स्यात् सम्भवोऽथ ग्रहमथात्र गोलगोर्ग्रहस्य सर्वग्रहणस्य च क्रमात्॥"

इति। १४ = ग्रहणसम्भवभुजांशाः। ८ = निश्चितग्रहणभुजांशाः।

८=सर्वग्रहणमध्यभुजाशा । २=निश्चितसर्वग्रहणभुजाशा ।
इति सर्वं निरवद्यम् ॥ ६ ॥

इदानीं ग्रहणयोः कालं तत्काले रविचन्द्रानयनं चाह ।

तुल्यौ राश्यादिभिः स्यातामम्मावास्यान्तकालिकौ ।
सूर्येन्दू पौर्णमास्यन्ते भार्धे भागादिकौ समौ ॥७॥
गतैष्यपर्वनाडीनां स्वफलेनोनसंयुतौ ।
समलिप्तौ भवेतां तौ पातस्तात्कालिकोऽन्यथा ॥८॥

चन्द्रोपरि गतं कदम्बप्रोतं क्रान्तिवृत्ते यत्र लगति तत्रैव चन्द्रस्थानं तत्रैव च यदा रविः स एवामान्तकाल इत्यमान्तस्य परिभाषा। यदा रवितः षड्भान्तरे चन्द्रस्थानं तदा पूर्णिमान्त इत्युच्यते। अतोऽमान्तकाले सूर्येन्दू सूर्यचन्द्रस्थाने राश्यादिभिः सर्वावयवैस्तुल्यौ स्याताम्। पौर्णमास्यन्ते चैकोऽन्यस्माद् भार्धेऽर्थाद् षड्भान्तरेऽतस्तौ भागादिकौ तदा समौ स्यातामिति।

एवं दर्शान्तकालः पूर्णान्तकालो वा। गतपर्वनाडीनां चालनफलेन 'गतैष्यगुणिता भुक्तिः' इत्यादिनाऽऽनीतेन रविचन्द्रौ हीनौ एष्यचालनफलेन च संयुतौ तदा तौ समलिप्तौ समे पर्वान्तकाले लिप्ता लिप्तादिमानं ययोस्तौ भवेताम्। अत्र पातस्य वक्रत्वाद्वक्रगते पातोऽन्यथा विपरीतविधिना गते धनं एष्ये च चालनमृणमिति विधिना तात्कालिकः कर्तव्य इति सर्वं स्फुटम् ॥७—८॥

इदानीं छादकनिर्णयमाह ।

छादको भास्करस्येन्दुरधःस्थो घनवद्भवेत् ।
भूच्छाया प्राङ्मुखश्चन्द्रो विशत्यस्य भवेदसौ ॥९॥

अधःस्थश्चन्द्रो घनवन्मेघवद्रवेश्छादको भवेदत एव कस्मिंश्चिद्देशे भास्करश्छन्नः क्वचिन्न छन्नो लक्ष्यते कक्षान्तरत्वात्। चन्द्रश्च प्राङ्मुखो गच्छन् भूच्छायां विशत्यत एवास्य चन्द्रस्यासौ भूभैव छादकः। ग्रस्तश्चन्द्रस्य सर्वत्रैव दर्शनयोग्ये समये लक्ष्यत इति। अनेनैव छादकनिर्णयेन रवेः पश्चिमतः स्पर्शश्चन्द्रस्य च पूर्वत इत्यादयः सर्वे विशेषा भास्करादिलिखिता उत्पद्यन्ते किम् विशेषु लेखविस्तरेणेति ॥ ९ ॥

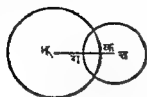
इदानीं ग्रासानयनमाह ।

तात्कालिकेन्दुविक्षेपं छाद्यच्छादकमानयोः ।
योगार्धात् प्रोज्झ्य यच्छेषं तावच्छन्नं तदुच्यते ॥१०॥
यद्ग्राह्यमधिके तस्मिन् सकलं न्यूनमन्यथा ।
योगार्धादधिके न स्याद्विक्षेपे ग्राससम्भवः ॥११॥

तात्कालिकः पूर्णिमान्तकालिको यश्चन्द्रस्य शरस्तं छाद्यच्छादकयोगार्धात् प्रोज्झ्य हित्वा यच्छेषं भवेत् तावदेव तद्ग्रासमानं छन्नमुच्यते। चन्द्रग्रहे चन्द्रश्छाद्यो भूभा छादकः। सूर्यग्रहे सूर्यश्छाद्यश्चन्द्रश्छादक इति। तस्मिन् छन्ने यद्ग्राह्यं छाद्यं तस्मादधिके सति सकलं सर्वग्रहणं भवति। अन्यथा ग्राह्यान्न्यूने छन्ने न्यूनं ग्रहणं वाच्यमित्यर्थः। विक्षेपे शरे योगार्धमानैक्यार्धादधिके सति ग्रासस्य सम्भवो न स्यादिति।

अत्रोपपत्तिः। पूर्णान्ते पूर्वापरान्तराभावादेकस्मिन्नेव कदम्बप्रोते भूभाचन्द्रयोः केन्द्रे स्याताम्। कल्प्यते क्रान्तिवृत्ते भूभाकेन्द्रं

भू। भूच शराग्रे चन्द्रकेन्द्रं च। भूच कदम्बप्रोते शरः। तदा गोलयुक्त्या कग = ग्रासमानम्।



भूक = भूभाबिम्बदलम्। चग = चन्द्रबिम्बदलम्। अथ भूग = भूक—कग। भूग + चग = भूच = शरः = भूक + चग—कग। अतः कग = भूक + चग—शर। कग मानं चग—द्विगुणादधिकं तदा कगबिन्दुगतं सकलं चन्द्रबिम्बम्। तथा यदि भूक + चग < शर तदा ग्रासमानमभाव सत्वादित्युपपन्नं सर्वमिति॥ १०—११॥

इदानीं स्थितिविमर्दानयनमाह।

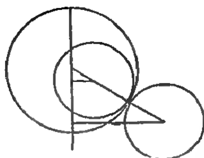
ग्राह्यग्राहकसंयोगवियोगौ दलितौ पृथक्।
विक्षेपवर्गहीनाभ्यां तद्वर्गाभ्यामुभे पदे ॥१२॥
षष्ट्या संगुण्य सूर्येन्द्वोर्भुक्त्यन्तरविभाजिते।
स्यातां स्थितिविमर्दार्धे नाडिकादिफले तयोः ॥१३॥
स्थित्यर्धनाडिकाभ्यस्ता गतयः षष्टिभाजिताः।
लिप्तादि प्रग्रहे शोध्यं मोक्षे देयं पुनः पुनः ॥१४॥
तद्विक्षेपैः स्थितिदलं विमर्दार्धं तथाऽसकृत्।
संसाध्यमन्यथा पाते तल्लिप्तादि फलं स्वकम् ॥

चन्द्रग्रहे ग्राह्यश्चन्द्रो ग्राहको भूभा। सूर्यग्रहे ग्राह्यः सूर्यो ग्राहकश्चन्द्र इति बोद्धव्यम्। ग्राह्यग्राहकमानयोः

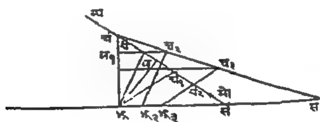
संयोगो वियोगश्च दलितः कार्यस्ततस्तौ पृथक् स्थाप्यौ। तयोर्वर्गाभ्यां शरवर्गहीनाभ्यां ये उभे द्वे पदे वर्गमूले भवतस्ते षष्ट्या संगुण्य रवीन्द्वोर्गत्यन्तरेण विभाजिते कार्ये। एवं क्रमेण षष्ट्यादिफले स्थितिविमर्दार्धे भवतः। रविचन्द्रपातानां गतयः स्थित्यर्धघटीभिर्गुणिताः षष्ट्या भाजिता लब्धं लिप्तादि प्रग्रहे स्पर्शस्थित्यर्धसाधने तेषु ग्रहेषु शोध्यम्। पातस्य वक्रगतित्वात् लिप्तादि फलमृणं संशोध्यमानः क्षयो धनं भवतीति बीजक्रियया धनं भवतीत्यनुक्तमपि बुद्धिमता ज्ञायते। एवं मोक्षे मोक्षस्थित्यर्धसाधने तात्कालनफलं तेषु ग्रहेषु देयं योज्यमित्यर्थः। एवं तात्कालिकचन्द्रपाताभ्यां स्पार्शिकं मौक्षिकं संमीलनकालिकमुन्मीलनकालिकं च शरमानीय तैः पुनः स्पार्शिकं मौक्षिकं च स्थित्यर्धं साध्यं विमर्दार्धं च। एवं पुनः पुनः कर्म कर्त्तव्यं यावदविशेषस्तथाऽसकृत् सर्वं संसाध्यम्। पाते च स्वर्णं स्पर्शादिभवं फलमन्यथा विपरीतं देयमिति स्फुटमेव।

अत्रोपपत्तिः। ग्रहणे शरादिकं सत्यान्तरात् सरलरेखारूपं प्रकल्प्य स्थित्यर्धादिकं साध्यते। तत्र स्पर्शमोक्षकालयोर्मानैक्यार्धं कर्णः। तात्कालिकः शरो भुजः। तद्वर्गान्तरमूलं क्रान्तिवृत्ते ग्राह्यकमार्गखण्डं कोटिः। एवं संमीलनोन्मीलनकालयोर्मानार्धान्तरं कर्णः। तात्कालिकः शरो भुजः। तद्वर्गान्तरपदं क्रान्तिवृत्ते ग्राह्यकमार्गखण्डं कोटिः। यत्र स्पर्शादिशराज्ञानात् मध्यकालिकशरेण सर्वं कर्म कृतमतोऽसकृत् कर्मणा सर्वं स्फुटं कर्त्तुं युज्यते। रविचन्द्रगत्यन्तरतः कोटिकलानां घटीकरणं तत्रचालनादिकं च स्फुटम्।

अथ क्षेत्रदर्शनम् ।



अथ शरादिकं सरलं कल्पयित्वाऽपि प्राचीनैर्न (सकृत्कर्मणा स्थित्यर्धादिकानयनं) कृतमतः सकृत्कर्मणा तेषां ज्ञानमुच्यते ।



(भूसं सरलाकारं क्रान्तिवृत्तखण्डम् । भू पूर्णान्ते भूभास्थानम् । चसं सरलाकारं विमण्डलखण्डम् । भूचं पूर्णान्ते चन्द्रशरः सरलाकारः । एकघटिकायां चच$_1$, च$_1$च$_2$ चन्द्रगतिः, भूभू$_1$, भू$_2$भू$_1$ भूभागतिश्च । पूर्णान्तानन्तरमेकघटिकायां भूभाचन्द्रान्तरं भू$_1$च$_1$ तुल्यम् । तत्समानान्तरा तत्समा च स्थिरभूभातः भूच' रेखा । एवं पूर्णान्ताद् घटिकाद्वयानन्तरं भूभाचन्द्रान्तरं भू$_2$च$_2$ तुल्यम् । तत्समानान्तरा तत्समा च स्थिर भूभातः भूच'$_2$ रेखा । अतो यदि चं च'च'$_2$ कल्पितचन्द्रस्य मार्गो भवेत् तदा स्थिरभूभाकल्पितचन्द्रान्तरमिष्टकाले यत् तदेव तदा वास्तवभूभाचन्द्रान्तरमतः स्थिरभूभातः कल्पितचन्द्रस्य मार्गादिकाम: स एव वास्तवभूभातो

वास्तवचन्द्रस्य । $\text{च}'\text{च}_2$ समानान्तरा $\text{च}'_1\text{च}_3$ रेखा । $\text{च}'_1\text{च}_1 = \text{भूभ}_1 = 2\text{भूभू}_2$ । $\text{चंच}_3 = 2\text{चंच}_2$ । $\text{च}'\text{च}_2 = \text{भू}'\text{भू}_2$ । अतो रेखागणितषष्ठाध्यायेन $\text{चंच}'\text{च}_2$, $\text{चंच}'_1\text{च}_3$ त्रिभुजे मिथः सजातीये । तेन $\text{चंच}'\text{च}'_1$ रेखा सरलरेखा जाता । अतः $\text{चंच}'\text{च}'\text{,स}'$ कल्पितविमण्डलं सरलाकारं जातम् । $\text{च}'\text{ल}_1$ = एकघटिकायां रविचन्द्रगत्यन्तरम् । यतो भूभागती रविगतिसमा । चंल_1 = एकघटिकायां शरगतिः । $\text{चंच}'$ = एकघटिकायां कल्पितचन्द्रगतिः । स्थिरभूभातः कल्पितविमण्डले लम्बः = भूल । अथ साजात्यात् जात्यत्रिभुजाच्च, $\text{चच}' = \sqrt{\text{शग}^2 + \text{गशं}^2}$, $\text{भूल} = \frac{\text{च}'\text{ल}_1 \; \text{भूच}}{\text{चच}'} = \frac{\text{गश} \; \text{पूश}}{\text{चच}'}$ । $\text{चंल} = \frac{\text{चल}_1 \; \text{पूच}}{\text{चच}'}$, तदीयघटिकात्मककालः $= \frac{\text{चल}_1 \; \text{पूश}}{\text{चच}'^2} = \frac{\text{शग} \; \text{पूश}}{\text{शग}^2 + \text{गश}^2}$ ।

$\text{भूस} = \text{भूमो}$ = मानैक्यखण्डसममथ वाऽभीष्टान्तरसमम् । तस्य भूलरेखायाश्च वर्गान्तरपदम् = लस = लमो । अस्य घटिकात्मकः कालय $= \frac{\text{लस}}{\text{चच}'} = \frac{\text{लमो}}{\text{चच}'}$ । अस्मिन् काले चंल । कालं संस्थाप्य पूर्णान्तात् पृष्ठे स्पर्शान्तमध्ये चमो पर्यन्तं कालमानं भवेत्—इति सर्वं चेवतः स्फुटम् ।

$\text{भूस} = \text{भूमो} = \text{यं}$ । भूचं = पूर्णान्तकालिकान्तरम् = श । चंल_1 = एकघटिकायां शरगतिः = शग । $\text{च}'_1\text{ल}_1$ = एकघटिकायां रविचन्द्रगत्यन्तरम् = गशं । $\text{चंच}'^2 = \text{शग}^2 + \text{गशं}^2 = \text{ह}$ ।

$$\text{चंल} = \frac{\text{शग} \; \text{श}}{\sqrt{\text{ह}}} \quad । \quad \text{तत्कालः} = \frac{\text{शग} \; \text{श}}{\text{ह}} \; ।$$

$$\text{लस} = \text{लमो} = \sqrt{\text{यं}^2 - \text{भूल}^2} = \sqrt{\text{यं}^2 - \frac{\text{गशं}^2 \; \text{श}^2}{\text{ह}}} \; ।$$

अस्य काल $= \sqrt{\frac{\text{श}^2}{\text{ह}} - \frac{\text{गश}^2\ \text{श}^2}{\text{ह}^2}} = \sqrt{\frac{\text{ह श}^2}{\text{ह}^2} - \frac{\text{गश}^2\ \text{श}^2}{\text{ह}^2}}$

अत्र $\frac{\text{श}}{\text{ह}}$ = ध्रु । $\frac{\text{श}}{\text{ह}}$ = च । तत

चल काल = गग ध्रु । लम्ब काल = $\sqrt{\text{ह च}^2 - \text{गघ}^2\ \text{ध्रु}^2}$

चलकालस्याद्यसंज्ञा = गग ध्रु ।

अतो सम्यक् ।

"पुष्पवतोर्गतिविवर खरसहृत स्याद्गतिर्गतिश्चपी ।
खरसहृतेपुगतिस्ततकृतियुतिरेवात्र हार स्यात् ॥
पर्वान्तकाले च तथेष्टकाले यदन्तर चन्द्रधराभयोस्तै ।
हराप्तभक्ते ध्रुवचलाख्ये सघेपुवेगध्रुवघात आद्य ॥
चलकृतिर्हरनामहृत निता गतिहृतध्रुववर्गजमल्पया ।
पदमत प्रथमोनयुत द्विधा भवति कालमिति परपूर्वजा ॥
धनगतो विपरीतमिपोस्तथा चयगतो निजपर्वविरामत ।
स्थितिदले भवतोऽत्र निजान्तर यदि च मानयुतेर्दलसम्मितम ॥"

एतत्प्रकारानुरूप एव सिद्धान्तशिरोमणिटिप्पण्या "पूर्णान्तकाले विधुमार्गणो य" इत्यादिसगोधकोलप्रकार । यथ सैव दर्शनेन स्फुट यद्भूभाचन्द्रयो परमाल्पम तत्र मूल सम पूर्णान्तादन्यत्र भवति । इदमन्तर च विमण्डले न लम्बरूपमतो विकदम्बप्रोतेऽपि न भूभाचन्द्रयो परमाल्पान्तरमिति सुधोभिर्विचिन्त्यम ॥१२—१५॥

इदानी स्पर्शादिकालज्ञानमाह ।

स्फुटतिथ्यवसाने तु मध्यग्रहणमादिशेत् ।
स्थित्यर्धनाडिकाहीने ग्रासो मोक्षस्तु संयुते ॥१६॥

तद्वदेव विमर्दार्धनाडिकाहीनसंयुते ।
निमीलनोन्मीलनाख्ये भवेतां सकलग्रहे ॥१७॥

स्फुटतिथ्यवसाने स्फुटरविचन्द्रवशेन यः पूर्णान्तकालस्तस्मिन् समये गणको मध्यग्रहणमादिशेत् कथयेत्। तस्मिन् मध्यग्रहणे स्पार्शिकस्थित्यर्धनाडिकाहीने ग्रासो ग्रासारम्भोऽर्थात् स्पर्शः। मौक्षिकस्थित्यर्धनाडिकासंयुते च तस्मिन् स्फुटपूर्णान्ते तु पुनर्मोक्षो भवतीत्यर्थः। तद्वदेव सकलग्रहे पूर्णान्तकाले विमर्दार्धनाडिकाहीनसंयुते निमीलनोन्मीलनसंज्ञे भवतः।

अत्रोपपत्तिः। पूर्वोदितक्षेत्रेण परमाल्पमन्तरं भूम-समं तत्रैव च परमाधिकग्रासात्मध्यग्रहणं भवितुमर्हति। आचार्यैः 'चं च' अन्तरं स्वल्पत्वात् त्यक्तं ततः 'चं च' विन्द्वोरभेदात् पूर्णान्तकाल एव मध्यग्रहणं विलिखितम्। तत्र स्थितिविमर्दार्धवियोगयोगाभ्यां स्पर्शमोक्षसंमीलनोन्मीलनस्थानं सुगममिति ॥ १६—१७ ॥

इदानीमिष्टकालिकग्रासानयनमाह।

इष्टनाडीविहीनेन स्थित्यर्धेनार्कचन्द्रयोः ।
भुक्त्यन्तरं समाहन्यात् षष्ट्याप्ताः कोटिलिप्तिकाः॥१८॥
भानोर्ग्रहे कोटिलिप्ता मध्यस्थित्यर्धसंगुणाः ।
स्फुटस्थित्यर्धसंभक्ताः स्फुटाः कोटिकलाः स्मृताः॥१९॥
क्षेपो भुजस्तयोर्वर्गयुतेर्मूलं श्रवस्तु तत् ।
मानयोगार्धतः प्रोज्झ्य ग्रासस्तात्कालिको भवेत् ॥२०॥

गणकोऽर्कचन्द्रयोर्गत्यन्तरं कलात्मकमिष्टनाडीहीनेन स्थित्यर्धेन

गुणयेत्। स्पर्शापतो मध्यात् प्रागिष्ट स्पार्शिक मोक्षात् प्राग मध्यानन्तरमिष्ट मौक्षिकमुच्यते। यदिष्ट भवेत् तत्सम्बन्धि स्थित्यर्ध गृहीत्वा क्रिया कार्येति। तत षष्ट्या लब्धा कोटिकला भवन्ति। सूर्यस्य ग्रहणे पूर्वप्रकारेण या कोटिकलास्ता मध्यमस्थित्यर्धेन गुणा स्फुटस्थित्यर्धेन भक्ता स्फुटा कोटिकला गणकै स्मृता कथिता। तत्र तात्कालिक शरो भुजो ज्ञेय। तयोर्वर्गयुतेर्मूल श्रव। कर्णम्छाद्यच्छादककेन्द्रयोरन्तर भवेत्। मानैक्यखण्डात् तत्कर्ण त्यक्त्वा शेषस्तात्कालिको ग्रासो भवेदिति। "वीष्टेन निघ्ना स्थितिखण्डकेन" इत्यादिना भास्करस्याप्ययमेव विधि।

अत्रोपपत्ति। धीष्ट स्थित्यर्ध गत्यन्तरकलागुण षष्टिभक्त क्रान्तिवृत्ते तात्कालिकभूभाकेन्द्रचन्द्रशरमूलपर्यन्त कला कोटि कला उच्यन्ते। तात्कालिकश्चन्द्रशरो भुज। तद्वर्गयुतेर्मूल तात्कालिक तथा केन्द्रान्तर कर्ण स्यात्। तन्मानैक्यार्धत प्रोज्झ्येष्टग्रासानयन सुबोधम्। रविग्रह तु

ख = खस्वस्तिकम्। वि, = गर्भाभिप्रायेण चन्द्रबिम्बम्। च = चन्द्रस्थान क्रान्तिवृत्ते। खवि,वि, = चन्द्रदृग्मण्डलम्। वि, = लम्बितचन्द्र। वि',च = स्पष्टशरश्चन्द्रस्य। वि = स्थानीय रवि। खविवि' दृग्मण्डले लम्बितरवि = वि। विर = रविनति। विस क्रान्तिवृत्तसमानान्तरम्। विस = कोटिकला। वि,स = तात्कालिकलम्बितरविचन्द्रयोर्दक्षिणोत्तरमन्तर स्पष्टशर।

अथ कोटि = विस = चर − चच = चवि + विर − चच

चवि—इलं ∴ चवि = कोक + इलं। अत्र चच' − चिर' = इष्टकालिकलम्बनकला। चवि = इष्टकाले गर्भाभिप्रायेण रवि-चन्द्रान्तरम्। अथात्र कल्प्यते विविमत: प्राक् स्पष्टस्पर्शकालाद-नन्तरमिष्टकाले इ, यमे इष्टग्रासोऽपेक्षित:। ततो गर्भस्थितिजा-दिष्टग्रामे

$$\text{इष्टकाल:} = \text{द} - \text{कोव} - \text{इलंब}।$$

$$\text{साधितस्पष्टस्पर्शकाल:} = \text{द} - \text{स्फुस्थि} - \text{लं}_1।$$

स्पर्शादनन्तरमिष्टग्रासे इष्टकाल:

$$= (\text{द} - \text{कोव} - \text{इलंब}) - (\text{द} - \text{स्फुस्थि} - \text{लं}_1)$$

$$= \text{स्फुस्थि} + \text{लं}_1 - \text{इलंब} - \text{कोव} = \text{इ}$$

$$\therefore \text{कोव} = \text{स्फुस्थि} + \text{लं}_1 - \text{इलंब} - \text{इ} \cdots\cdots\cdots\cdots (१)$$

अथ स्पष्टदर्शान्त: = द—लं₂

$$\text{स्पष्टस्पर्शकाल:} = \text{द} - \text{स्फुस्थि} - \text{लं}_1।$$

द्वयोरन्तरेण स्पार्शिकं स्पष्टस्थित्यर्धम् = स्फुस्थि + लं₁ — लं₂ = सस्थि। अथ यदि स्पष्टस्थितिखण्डेन लं₁—लं₂ इदं लम्बनान्तरं तदा स्पर्शादनन्तरम् इ—मितेन कालेन किमित्यनुपातेन यदि वास्तवमानम्

(लं₁—इलंब) अस्येदं $\frac{\text{इ}(\text{लं}_1 - \text{लं}_2)}{\text{स्पस्थि}}$ कल्प्यते तदास्या·(१) मित्युत्थापनेन

$$\text{कोव} = \text{स्फुस्थि} - \text{इ} + \frac{\text{इ}(\text{लं}_1 - \text{लं}_2)}{\text{स्पस्थि}}$$

$$= \frac{\text{स्फुस्थि स्पस्थि} - \text{इ स्पस्थि} + \text{इ}(\text{लं}_1 - \text{लं}_2)}{\text{स्पस्थि}}$$

$$= \frac{\text{स्फुस्थि स्पस्थि} - \text{इ}\{\text{स्पस्थि} - (\text{लं}_1 - \text{लं}_2)\}}{\text{स्पस्थि}}$$

$$= \frac{\text{स्फुस्थि मस्थि} - \text{इ स्फस्थि}}{\text{मस्थि}} = \frac{\text{स्फस्थि}(\text{मस्थि} - \text{इ})}{\text{मस्थि}}$$

कोटिघटिका गत्यन्तरकलागुणा षष्टिभक्ता जाता कोटिकला

$$= \text{काकं} = \frac{\text{स्फस्थि}}{\text{मस्थि}} \quad \frac{\text{गभ}(\text{मस्थि} - \text{इ})}{६०} = \frac{\text{स्फस्थि} \times \text{चन्द्रग्रहणानीत कोटि}}{\text{मस्थि}}$$

अत्र चन्द्रग्रहणवदागत स्फुटशरत स्थित्यर्धम = स्फुस्थि, इत्याचार्येण मध्यस्थित्यर्धमुच्यते। स्फुटस्पर्शकालदर्शान्तकालयोरन्तरम = स्पस्थि। इति च स्पष्टस्थितिखण्डमुच्यते। अत उपपन्न सूर्यग्रहे कोटि साधनमिति। एवमतो व्यस्तविधिना कोटिघटोतो वीष्टस्थितिदल मानम् = स्पस्थि — इ = $\frac{\text{कोध मस्थि}}{\text{कस्थि}}$। इष्टग्रामकालिकस्पष्टशरा ज्ञानान्मध्यकालिकस्पष्टशरत कर्म कृतमतोऽसत्कर्म युक्तमव यतस्तात्कालिकशराज्ञानात् स्फुटस्थितिदलादिकस्याज्ञानमिति। एव स्पष्टस्थितिदलानुपाततो यदि ल,—इलव चस्य मानमानो यते तदा कोव्यादिसाधन सूक्ष्ममाचार्योक्तम्। अनुपातस्य नियतैकरूपत्वात ताद्दशानुपातेन लम्बनान्तरं न सूक्ष्ममायात्यत आचार्योक्त स्थूलमानयनम। आचार्योक्तकोटिरेव भास्करस्य भुजमक्ता। भास्करेणापि तदेव स्थूलमानयन कृत स्वसूर्य ग्रहणाधिकारेऽतो मदीय सूत्रम।

चेत स्पष्टस्थितिखण्डकेन जनित तत्कालमध्यान्तर
स्प० लम्बनयोरिह भवति किं तर्हीष्टकालेन चेत्।
सूक्ष्म स्यादनुपातजातमनिश दोरादिकं कोविद
श्रीमद्भास्करसप्रकारविलसत मत् स्यात तदाऽर्कग्रहे।

इत्यं युक्तमेवति सुधीभिर्भृश विचिन्त्यमिति। एव मौक्तिकऽपि चैवमस्यया स्फुटा वासनेति। अत्र सौरभाष्ये नृसिंहेन 'यथोपपत्ति स्पष्टैव इत्यभिहितम् ॥ १८—२०

इदानीं मौक्षिके चेष्टे विशेषमिष्टग्रासादिष्टानयनं चाह ।

मध्यग्रहणतश्चोर्ध्वमिष्टनाडीर्विशोधयेत् ।
स्थित्यर्धान्मौक्षिकाच्छेषं प्राग्वच्छेषं तु मौक्षिके ॥२१॥
ग्राह्यग्राहकयोगार्धाच्छोध्याः स्वच्छन्नलिप्तिकाः ।
तद्वर्गात् प्रोज्झ्य तत्कालविक्षेपस्य कृतिं पदम् ॥२२॥
कोटिलिप्ता रवेः स्पष्टस्थित्यर्धेनाहता हृताः ।
मध्येन लिप्तास्तन्नाड्यः स्थितिवद् ग्रासनाडिकाः ॥२३॥

मध्यग्रहणतश्चोर्ध्वं मोक्षात् प्राक् चेदिष्टनाड्यस्तर्हि ता इष्टनाडीर्मौक्षिकात् स्थित्यर्धाद्विशोधयेद्गणक इति शेषः । शेषं गृहीत्वा शेषं कर्म मौक्षिके तु पूर्ववत् स्पार्शिके इष्टे यथा कृतं कोटिकलानयनाय तथैवात्रापि कार्यमित्यर्थः । अयमर्थः पूर्वमेव व्याख्यातः । अथेष्टग्रासादिष्टानयनम् । स्वच्छन्नलिप्तिका अभीष्टग्रासकलाश्छाद्यच्छादकमानैक्यार्धाद्विशोध्याः शेषं ग्राह्यग्राहककेन्द्रान्तरं कर्णः स्यात् । तद्वर्गात् तात्कालिकशरस्य कृतिं वर्गं प्रोज्झ्य पदं ग्राह्यम् । पदमेव कोटिकलाः स्युः । रवेः कोटिलिप्ताः पूर्वविधिना या आगतास्ताः स्पष्टस्थित्यर्धेन गुणा मध्येन स्थित्यर्धेन हृतास्तदिष्टकालानयनयोग्याः कोटिलिप्ताः स्युः । ताभ्यो लिप्ताभ्यः स्थितिसाधनवद् ग्रासनाडिकाः साध्याः । कोटिलिप्ताः षष्टिगुणा रवीन्दुगत्यन्तरभक्ता वीष्टाः स्थितिनाड्यः स्युः । तदूनं स्वं स्थित्यर्धं स्वेष्टकालो भवेदिति सर्वमर्थाद्गम्यते । तात्कालिकशराद्यानादिदं कर्म चेत् मध्यकालिकशरात् कृतं तदा स्थितिसाधनवदसकृत्कर्म कर्तव्यमित्यपि 'स्थितिवत्' पदेन सूचितमिति ।

अत्रोपपत्तिः। प्रथमश्लोकस्य पूर्वमेव प्रतिपादिता। चन्द्रग्रहणे चेष्टकालानयनस्योपपत्तिरिष्टग्रासानयनवैपरीत्येन सुगमा। रविग्रहे कोटिघटीज्ञानार्थं प्रसङ्गेन कोटिलिप्तानयन एव लिखितेति सर्वं निरवद्यम् ॥ २१—२३ ॥

इदानीं परिलेखोपयोगि स्फुटं वलनमाह।

नतज्यान्त्यज्ययाभ्यस्ता त्रिज्याप्ता तस्य कार्मुकम्।
वलनांशाः सौम्ययाम्याः पूर्वापरकपालयोः ॥२४॥
राशित्रययुताद् ग्राह्यात् क्रान्त्यंशैर्दिक्समैर्युताः।
भेदेऽन्तराज्ज्या वलना सप्तत्यङ्गुलभाजिता ॥२५॥

नतज्या सममण्डलीयनतांशज्याऽक्षज्यया गुणिता त्रिज्यया भक्ता तस्य लब्धस्य चापं पूर्वापरकपालयोः क्रमेण सौम्ययाम्या अक्षजा वलनांशाः स्युः। पूर्वं कपाले सौम्याः पश्चिमकपाले याम्या ज्ञेयास्तेऽक्षजवलनांशा इत्यर्थः। ग्राह्यात् चन्द्रग्रहे चन्द्रात् सूर्यग्रहे च सूर्यात् राशित्रययुतात् क्रान्त्यंशा अयनवलनांशाः स्युः। तैः क्रान्त्यंशैः पूर्वागता अक्षजवलनांशा दिक्साम्ये युताः कार्याः। भेदे दिग्भेदे चाक्षजवलनांशानां क्रान्त्यंशानां चान्तरं कर्त्तव्यम्। ततो योगादन्तराद्वा या ज्या सा सप्तत्यङ्गुलैर्भाजिता लब्धिर्वलना स्पष्टवलनाख्या भवतीत्यर्थ.।

अत्रोपपत्तिः। (ग्रहोपरिगतयोर्ध्रुवकदम्बप्रोतयोर्मध्ये ग्रहलग्नकोणोऽयनवलनांशाः। समप्रोतध्रुवप्रोतयोर्मध्ये ग्रहलग्नकोणोऽक्षवलनांशाः। समकदम्बप्रोतयोर्मध्ये च स्पष्टवलनांशाः। वा ग्रहत्रिज्याहृत्ते नाडीक्रान्तिमण्डलयोरन्तरे येंऽशास्तेऽयनवलनांशाः।

नाडीसमवृत्तान्तरांशा अक्षजवलनांशाः। समक्रान्तिवृत्तान्तरांशाश्च स्पष्टवलनांशा इति। तत्र समस्थानाद् ग्रहोपरिगते समप्रोते उन्नतवृत्तव्यासार्धमेको भुजः। ध्रुवप्रोते द्युज्या-व्यासार्धं द्वितीयो भुजः। याम्योत्तरवृत्ते पलांशास्तृतीयो भुजः। द्वितीयभुज-संमुखकोणः समस्थानगतः समभण्डलीयनतांशाः। तृतीयभुज-संमुखकोणश्च ग्रहगतोऽक्षजवलनांशास्तज्ज्या चापीयत्रिकोणमित्या ज्याअव $= \frac{\text{ज्याक्ष . ज्यासन}}{\text{द्यु}}$। आचार्येणद्युज्याया अचलत्वात् द्युज्यास्थाने सर्वत्र स्थूला त्रिज्या गृहीताऽत उपपन्नमक्षजवलनानयनम्। एवं ध्रुवाद् ग्रहपर्यन्तं ध्रुवप्रोते द्युज्याव्यासार्धमेको भुजः। कदम्बाद्-ग्रहपर्यन्तं कदम्बप्रोते शरकोटिर्द्वितीयो भुजः। तृतीयभुज-संमुखकोणो ग्रहलग्नोऽयनवलनांशाः। प्रथमभुजसंमुखकोणो ग्रहकोट्यूनभार्धांशाः। तत्चापीयत्रिकोणमित्या आयनवलनज्या $= \frac{\text{कोज्याप . ज्यापक्रा}}{\text{द्यु}}$। शरभिन्नग्रहज्या च खेटकोटिज्यासमा। आचार्येणात्रापि द्युज्यास्थाने स्थूला त्रिज्या गृहीता। अत उपपन्नमायनवलनानयनम्) इदं वलनद्वयं क्रमज्ययैव कर्त्तव्यमिति चापत्रिकोणमितितः स्फुटं तथापि भास्करेण मन्दानां प्रतीत्यर्थं वस्तु प्रतिपादितं तच्च तद्गोलाध्याये प्रसिद्धम्। तत्र बहवो मद्विशेषाश्च विचिन्त्याः। तयोः संस्कारतः स्फुटवलनांशाः समकदम्बप्रोतमध्ये स्फुटाः। इह तज्ज्या त्रिज्यासमत्र्यंशमितत्रिज्यायां परिणता वलनाख्या कृता॥ अर्थात् स्वल्पान्तरात् सप्तवर्गमितत्रिज्यायां परिणता वलनाख्या कृतेति। सौरभाष्ये नृसिंहेन मतमस्येन मतवालो भ्रमाद् व्याख्यातः॥ २४—२५॥

इदानीमङ्गुललिप्तार्थमाह ।

सोन्नतं दिनमध्यर्धं दिनार्धाप्तं फलेन तु ।
छिन्द्याद्विक्षेपमानानि तान्येषामङ्गुलानि तु ॥२६॥

इति चन्द्रग्रहणाधिकारः ॥ ४ ॥

दिनं दिनमानमध्यर्धं सार्धैकेन ३/२ गुणमिष्टकालिकोन्नतकालेन सहितं दिनार्धेन भक्तं यत्फलं तेन विक्षेपादीनां मानानि छिन्द्या-द्विभजेद्गणक इति शेषः । तानि लब्धानि फलानि तेषां विक्षेपादीनामङ्गुलानि भवन्ति—इति ।

अत्रोपपत्तिः । गगनमध्यस्थं यद्ग्रहबिम्बं तस्याखिलकरनिकर-विहितपरिधित्वात् किञ्चित् सूक्ष्मं दृश्यते । उदये तु क्षितिजस्थं क्षितिव्यवहितनिकरनिकरं भूवायुना वलितं विशालमिव प्रतिभाति । तत् सूक्ष्मत्वं विशालत्वं चोपलभ्याऽऽचार्यैः कल्पितम् । तत्र (गगनमध्ये चतु:कलम् । उदये त्रिकल-मङ्गुलं कल्पितम् । अथान्तरेऽनुपातेन यदि दिनार्धसम उन्नतकाले-ऽङ्गुललिप्तान्तरं रूपं १ लभ्यते तदेष्टोन्नतकालेन किमिति । फलं त्रियुक्तमङ्गुललिप्तिका स्युः । पूर्वानुपातेनाङ्गुल-लिप्ताः $= ३ + \frac{\text{उका}}{\frac{\text{दि}}{२}} = \frac{\frac{३\text{दि}}{२} + \text{उका}}{\frac{\text{दि}}{२}}$ अत उपपन्नम्) भास्करेण गगनमध्ये सार्धत्रिकलमुदये सार्धद्विकलमङ्गुलं कल्पितं यद्बुना सूक्ष्मोऽनुपातश्चावान्तरे कृतः । यद्गुणोन्नतकालेन वा योऽनुपातस्तत्र कतरः सूक्ष्म इत्यस्य ज्ञानं वास्तवप्रकारज्ञानं विना न भवति । अतो भास्करस्य "अङ्गुनुपातः सूक्ष्मः" इति कथनं न युक्तिमत् ।

वस्तुतस्तु अङ्गुललिप्ताकरणप्रयासेन किम्। केनापि समेनाङ्केन विक्षेपादयः परिलेखे लाघवार्थमपवर्त्याः। अत एव गणेशदैवज्ञादिभिस्त्रिभिरपवर्तिता विक्षेपादय एवाङ्गुलत्वेन कल्पिताः। अत्र सिद्धान्ततत्त्वविवेके कमलाकरेण व्यर्थमेव बहूक्तं यथार्थप्रकाराज्ञानात् ॥ २६ ॥

सीताप्रियालीमम्प्रीत्यै सुधाकरहृदस्तथा।
सुखायामृतवर्षिण्यां गतश्चन्द्रग्रहात्मकः ॥ ४ ॥

इति सुधाकरद्विवेदिकृतायां सूर्यसिद्धान्तटीकायां सुधावर्षिण्यां चन्द्रग्रहणाधिकारः ॥ ४ ॥

अथ सूर्यग्रहणाधिकारः।

तत्रादौ लम्बननत्योरभावस्थानमाह।

मध्यलग्नसमे भानौ हरिजस्य न सम्भवः।
अक्षोदङ्मध्यभक्रान्तिसाम्ये नावनतेरपि ॥१॥

क्षितिजोपरि स्थितस्य क्रान्तिवृत्तखण्डस्य मध्यं वित्रिभम्। मध्यलग्नं वित्रिभलग्नं तत्समे रवौ हरिजस्य स्फुटलम्बनस्य सम्भवो न तत्स्थे रवौ स्फुटलम्बनाभाव इत्यर्थः। एवमक्षस्य उदग्मध्यभक्रान्तेश्च साम्येऽवनतेरपि न सम्भवः। अत्र दृग्ये याम्योत्तरवृत्ते यद्भगनं तन्मध्यभं तस्योत्तरा क्रान्तिर्यदाऽक्षेन समा तदा मध्यभस्य त्रिभसमस्य खस्वस्तिके स्थितत्वाद् दृक्क्षेपाभावात् तत्र नतेरप्य-

भाव इत्यर्थ । अत्र सौरभाष्ये दृग्जशब्देन दृग्लम्बन व्याख्याय दृग्लम्बननत्योरभावस्थान खमध्ये निश्चित्य मध्यशब्देन खस्वस्तिक गृहीतं तत्र समीचीनं 'न लम्बन वित्रिभलग्नतुल्ये रवौ' इत्यादि भास्करोक्ते । 'यदद्राशिव्रजति हरिजम' इति बृहज्जातकवचनेन हरिजशब्देन क्षितिज गृह्यते पृष्ठक्षितिजे लम्बनस्य परमत्वा-दतोऽपचारादहरिजशब्देन लम्बनमेव गृहीतमिति ।

अत्रोपपत्ति । दृग्मण्डले गर्भाभिप्रायेण स्थितस्य ग्रहबिम्बस्य पृष्ठाभिप्रायेण लम्बितस्य च यदन्तर तद् दृग्लम्बनम् । स्थान लम्बितयोरुपरिगतयो कदम्बप्रोतयो क्रान्तिवृत्तावधि स्थानीयस्य लम्बितस्य चान्तर मध्यस्फुटशरो । तयोरन्तर दक्षिणोत्तर नति । तयो कदम्बप्रोतयो क्रान्तिवृत्तेऽन्तर स्फुटलम्बनमिति प्रसिद्ध दृग्लम्बनेत्र ध्येयम । वित्रिभस्थे रवौ दृग्मण्डलमेव कदम्बप्रोत दृक्क्षेपवृत्ताख्यम् । तत्र लम्बितस्य रवेरुपरि दृग्मण्डल तदेव दृक्क्षेपवृत्तम । अतो लम्बितस्थान च क्रान्तिवृत्ते तदेव वित्रिभमत स्फुटलम्बनाभाव । एव यदा क्रान्तिमण्डलमेव दृग्मण्डल तदा स्थानीयलम्बितशरयोरभावात तदन्तरमितनतेरप्यभाव । तत्र वित्रिभस्थानस्य खस्वस्तिके स्थितत्वात क्रान्त्यवृत्तयोर्भिन्नदिक्कयो समत्वान्मध्यनताग्राभावाच्च नतरभाव इति दृग्लम्बनचेत्रत स्फुटमिति। गणितस्कन्धे उपपत्तिमानागम प्रमाणमिति नियमेनोपपत्त्या 'मध्यलग्नेन' वित्रिभमेव सिध्यतीति ॥१॥

इदानीं स्फुटलम्बनाय वित्रिभनतोन्नताग्रज्यानयनमाह ।

देशकालविशेषेण यथावनतिसम्भव. ।

लम्बनस्यापि पूर्वान्यदिग्वशाच्च तथोच्यते ॥२॥

लग्नं पर्वान्तनाडीनां कुर्यात् स्वैरुदयासुभिः ।
तज्ज्यान्त्यापक्रमज्याघ्नी लम्बज्याप्तोदयाभिधा ॥३॥
तदा लङ्कोदयैर्लग्नं मध्यसञ्ज्ञं यथोदितम् ।
तत्क्रान्त्यक्षांशसंयोगो दिक्साम्येऽन्तरमन्यथा ॥४॥
शेषं नतांशास्तन्मौर्वी मध्यज्या साभिधीयते ।
मध्योदयज्ययाभ्यस्ता त्रिज्याप्ता वर्गितं फलम् ॥५॥
मध्यज्यावर्गविश्लिष्टं दृक्क्षेपः शेषतः पदम् ।
तत्त्रिज्यावर्गविश्लेषान्मूलं शङ्कुः स दृग्गतिः ॥६॥
नतांशबाहुकोटिज्ये स्फुटे दृक्क्षेपदृग्गती ।

देशविशेषेण कालविशेषेण च यथाऽवनतेः सम्भवस्तथा पूर्वापरदिग्वशाद्यथा लम्बनस्यापि सम्भवस्तथोच्यते मयेति शेषः । स्वैरुदयासुभिः स्वदेशोदयासुभिः दर्शान्तनाडीनां त्रिप्रश्नाधिकारविधिना लग्नं कुर्याद्गणक इति शेषः । तज्ज्या सायनलग्नज्या परमक्रान्तिज्यया गुणा लम्बज्याप्ता फलमुदयाभिधा लग्नाग्र्या स्यादिति । तदा पर्वान्तसमये दर्शान्तकाले लङ्कोदयासुभिर्मध्यसञ्ज्ञं दशमं लग्नं च यथोदितं त्रिप्रश्नाधिकारोदितं कुर्यादिति । दिक्साम्ये तत्क्रान्त्यंशानामक्षांशानां च संयोगः । अन्यथा दिग्भेदे तेषामन्तरं च कार्यम् । एवं योगो वान्तरे शेषं मध्यनतांशा भवन्ति । तज्ज्या या सा मध्यज्याऽभिधीयते कथ्यत इति । मध्या मध्यज्या पूर्वानीतोदयज्यया गुणिता त्रिज्याभक्ता फलं वर्गितं कार्यम् । फलस्य वर्गः कार्य इत्यर्थः । तद्वर्गितेन

फलेन मध्यज्यावर्गो विशिष्टः कार्यः। फलवर्गमध्यज्यावर्गयोर-न्तरं कार्यमित्यर्थः। शेषतो यत् पदं स दृक्क्षेपो मध्यम-दृक्क्षेपोऽर्थात् पूर्वानीतं फलं यथायथाल्पं तथातथाऽयं दृक्क्षेप स्फुटदृक्क्षेपास्व इति वेदितव्यम्। तस्य दृक्क्षेपस्य त्रिज्यावर्गस्य च विश्लेषादन्तराम्मूलं शङ्कुर्भवेत्। स शङ्कुरेव दृग्गतिर्मध्यम दृग्गतिमध्य। ननु स्फुटे दृक्क्षेपदृग्गती के इत्याशङ्कां परिहरन्नाह नतांशेत्यादि। नतांशानां वित्रिभनतांशानां ये भुजकोटिज्ये ते एव स्फुटे दृक्क्षेपदृग्गती भवत। वित्रिभनतांशानां ज्या स्फुटो दृक्क्षेपस्तत्कोटिज्या च स्फुटा दृग्गतिरित्यर्थ। अयमेव गोलयुक्तियुक्तोऽर्थं। रङ्गनाथादीनां व्याख्या च सदोषा विद्वद्भिर्विदग्धेयेति। मदीया व्याख्या च कमलाकरसम्मता।

अत्रोपपत्ति। याम्योत्तरवृत्ते मध्यनतांशा, कर्णः। दृक्क्षेपवृत्ते खस्वस्तिकाद्वित्रिभावधि वित्रिभनतांशा कोटि। दृग-मवित्रिभयोरन्तरं क्रान्तिवृत्ते भुज। भुजसम्मुखकोणः खस्वस्तिक लग्नो लग्नाग्रांशा। मध्यनतांशसम्मुखकोणो वित्रिभगतो नव-त्यंशा.। ततो यदि त्रिज्यया मध्यनतांशज्या तदा लग्नाग्रया किमिति। जाता दृग्मवित्रिभान्तरज्या $= \frac{\text{लज्या म्यान}}{\text{त्रि}} =$ फलम्। अथ फलमध्यनतांशज्यावर्गान्तरमूलं फलकोटिज्याव्यासार्धे वित्रिभनतांशज्या दृक्क्षेपो भवितुमर्हति। अतोऽयं मध्यमदृक्क्षेपस्तत-कोटिज्या च मध्यमा दृग्गति। फलस्याल्पत्वे ते स्फुटासन्ने दृक्क्षेप-दृग्गती इति चापक्षेत्रत स्फुटं सर्वमिति। अथ लग्नाग्रानयनाय प्रथमं क्रान्तिक्षेत्रेण लग्नक्रान्तिज्या $= \frac{\text{ज्याल ज्यापक्रा}}{\text{त्रि}}$। ततोऽक्ष-क्षेत्रानुपातेन यदि लम्बज्याकोट्या त्रिज्या कर्णस्तदा क्रान्तिज्या-

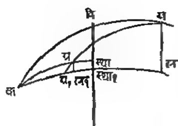
कोज्या किमिति। लंज्या लग्नाग्रोदयज्याभिधा $= \frac{\text{त्रि}\cdot\text{व्यास}\cdot\text{ज्यापक्रां}}{\text{लंज्या}\cdot\text{त्रि}} = \frac{\text{व्यास}\cdot\text{ज्यापक्रां}}{\text{लम्बज्या}}$। इत्युपपन्नं लग्नाग्रानयनम्॥ शेषोपपत्तिः स्फुटा॥ २—६॥

इदानीं लम्बनानयनमाह।

एकज्यावर्गतश्छेदो लब्धं दृग्गतिजीवया ॥७॥
मध्यलग्नार्कविश्लेषज्या छेदेन विभाजिता।
रवीन्द्वोर्लम्बनं ज्ञेयं प्राक्पश्चाद् घटिकादिकम् ॥८॥
मध्यलग्नाधिके भानौ तिथ्यन्तात् प्रविशोधयेत्।
धनमूनेऽसकृत् कर्म यावत् सर्वं स्थिरीभवेत् ॥९॥

एकज्या एकराशिज्या। तस्या वर्गतो दृग्गतिजीवया यल्लब्धं भवेत् छेदसंज्ञो भवेत्। मध्यलग्नं वित्रिभं तस्यार्कस्य च यदन्तरं तस्य ज्या छेदेन भाजिता तदा घटिकादिकं वित्रिभात् प्राक् पश्चाच्च रवीन्द्वोर्लम्बनं ज्ञेयम्। रवीन्द्वोर्लम्बनान्तरं घटिकादिकं ज्ञेयमित्यर्थः। भानौ वित्रिभलग्नाधिके प्राक्कपाले भवेत् तच्च तिथ्यन्तात् गणितागतदर्शान्तात् प्रविशोधयेत्। वित्रिभलग्नाद्भानावूने च तिथ्यन्ते लम्बनं धनं कार्यम्। एवं संस्कृतदर्शान्ते लग्नादिकं विधाय पुनः पूर्ववल्लम्बनमानेयमेवं तावदसकृत् कर्म कर्तव्यं यावत् सर्वं स्थिरीभवेत्। यावत् सर्वं लग्नादिकं पुनः पुनस्तदेवागच्छेत् तावदसकृत् कर्म। यद्वा यावद-विशेषस्तावदसकृत्कर्म कर्तव्यमित्यर्थः। एवं स्थिरीभूतः संस्कृत-दर्शान्तः स्फुटदर्शान्तकाल इति॥

अथोपपत्तिः। तत्र तावल्लम्बनक्षेत्रसंस्था प्रदर्श्यते।



ख = खस्वस्तिकम्। स्था, स्थावि-क्रान्तिवृत्ते वि = वित्रिभम्। ग = ग्रहबिम्बम्। गस्था = कदम्बप्रोते वास्तवासन्नमे ग्रहशरः। स्था = ग्रहस्थानम्। खग = दृग्मण्डलम्। गग, = दृग्लम्बनकला = दृल। कग, ल, स्था, = लम्बितग्रहोपरि कदम्बप्रोतवृत्तम्। गल, = गबिन्दोर्लम्बितकदम्बप्रोतोपरि लम्ब। खल = खस्वस्तिकाल्लम्बितकदम्बप्रोतोपरि लम्ब। स्थास्था, = स्फुटलम्बनम् = लं।

विस्था = वित्रिभग्रहयोरन्तरम् = वि। खवि = वित्रिभनतांशाः। कविख = ९० + वित्रिभनतांशा। एतज्ज्या = वित्रिभशङ्कु = दृग्गति। खग = ग्रहनतांशा = दृ। खग, = पृष्ठीयनतांशा = स्फुदृ। अथ प्रसिद्धलम्बनविधेना $ज्यादृल = \frac{ज्यास्फुदृ \; ज्यापलं}{त्रि}$। तत्र चापीयत्रिकोणमित्या $ज्याखल = \frac{दृग्ज्या \; ज्या(वि+लं)}{त्रि}$।

$$ज्यागल_1 = \frac{ज्यादृल}{ज्यास्फुदृ} \; ज्याखल = \frac{ज्यादृल}{ज्यास्फुदृ} \; दृग्ज्या \; \frac{ज्या(वि+लं)}{त्रि}$$

$$= \frac{ज्यास्फुदृ \; ज्यापलं}{ज्यास्फुदृ \; त्रि} \; दृग्ज्या \; \frac{ज्या(वि+लं)}{त्रि} = \frac{ज्यापलं}{त्रि} \; \frac{ज्या(वि+लं)}{त्रि} \; दृग्ज्या$$

तत्र $ज्यास्थास्था_1 = ज्यालं = \frac{त्रि \; ज्यापलं}{त्रि} \; \frac{ज्या(वि+लं)}{त्रि} \; \frac{दृग्ज्या}{ज्याकद}$

$$= \frac{त्रि \; ज्यापलं}{त्रि} \; \frac{ज्या(वि+लं)}{त्रि} \; \frac{दृग्ज्या}{कोज्याश}$$

$$= \frac{ज्यापलं \; ज्या(वि+लं)}{त्रि} \cdot \frac{दृग्ज्या}{कोज्याश} \qquad (१)$$

अथ परमलम्बनस्याल्पत्वाज्ज्याचापयोरभेदात्

$\text{लं} = \frac{\text{पल}}{\text{त्रि}} \cdot \frac{\text{ज्या}(\text{वि}+\text{ल})}{\text{त्रि}} \cdot \frac{\text{दृग}}{\text{कोज्याअ}}$ । गत्यन्तरेण षष्टिघटिका-स्तदा लम्बनेन किमिति। लब्धा लम्बनघटिकाः

$$= \frac{६० \times \text{पलं}}{\text{गच}} \cdot \frac{\text{ज्या}(\text{वि}+\text{ल})}{\text{त्रि}} \cdot \frac{\text{दृग}}{\text{कोज्याअ}}$$

$$= \frac{४\,\text{ज्या}(\text{वि}+\text{ल})}{\text{त्रि}} \cdot \frac{\text{दृग}}{\text{कोज्याअ}} \quad \ldots \quad \ldots \quad (२)$$

अत्र लम्बनस्याल्पत्वात्, ज्या $(\text{वि}+\text{लं}) = \text{ज्यावि}$, स्वल्पान्तरात्। तथा सूर्यस्य शरकोटिज्या = त्रिज्या, सूर्यग्रहे चन्द्रशराल्पत्वात् तत्कोटिज्या च स्वल्पान्तरात् त्रिज्यासमा कृता। ततो जाता लम्बनघटिकाः $= \text{लघ} = \frac{४\,\text{ज्यावि}\ \ \text{दृग}}{\text{त्रि}\,.\,\text{त्रि}} = \frac{\text{ज्यावि}}{\frac{\text{त्रि}^{२}}{४\,\text{दृग}}}$ एतेनोपपन्नं सौरं लम्बनानयनम्। अनेन प्रकारेण वस्तुतो रवेश्चन्द्रस्य पृथक् पृथक् लम्बनमुपपद्यते। लम्बनयोरल्पत्वाद्रविग्रहणे द्वयोः स्थानयोश्च स्वल्पान्तरात् साम्यात् तयोः परमलम्बनान्तरवशेन स्फुटलम्बनान्तर-घटिका एव आनीता आचार्यैरिति। एवं स्फुटदर्शान्तज्ञानाद्-गणितागतदर्शान्ते लम्बनमानीतमतोऽसकृद्विधिनाऽऽनीतस्फुटदर्शान्ते ऽसकृत्कर्मणा भवं स्फुटलम्बनं च वास्तवमिति।

अथ पूर्वप्रकारेण $\text{ज्यादृलं} = \frac{\text{ज्यापल}}{\text{त्रि}} \cdot \text{ज्यास्फुदृ}$

$$= \frac{\text{ज्यापलं}}{\text{त्रि}} \cdot \text{ज्या}(\text{दृ}+\text{दृलं})$$

$$\therefore \text{त्रि}\,.\,\text{ज्यादृलं} = \text{ज्यापलं}\,.\,\text{ज्या}(\text{दृ}+\text{दृलं})$$

$$= \text{ज्यापलं}\left(\frac{\text{ज्यादृलं}\ \ \text{अ}+\text{कोज्यादृलं}\,.\,\text{ज्यादृ}}{\text{त्रि}}\right)$$

समच्छेदेन

$$\text{त्रि}^{२}\text{ज्यादृलं} = \text{ज्यापलं}\,.\,\text{अं}\,.\,\text{ज्यादृलं} + \text{ज्यापलं}.\text{ज्यादृ}.\text{कोज्यादृलं}$$

$$\therefore \frac{\text{ज्यादृलं}}{\text{कोज्यादृलं}} \cdot (\text{त्रि}^{२} - \text{ज्यापलं}.\text{अं}) = \text{ज्यापलं}\,.\,\text{ज्यादृ}$$

अत: $\frac{१२\ \text{ज्याहल}}{\text{कोज्याहल}} = \frac{\text{ज्यापल ज्याह} \times १२}{\text{त्रि}^{२} - \text{ज्यापल श}} = \frac{\frac{१२\ \text{ज्याह}}{\text{श}}}{\frac{\text{त्रि}^{२}}{\text{ज्यापल श}} - १}$

$= \text{हलछा} = \frac{\text{हछा}}{\frac{\text{त्रि}^{२}}{\text{ज्यापल श}} - १}$ । अनेन

त्रिज्याकृतिः परमलम्बनमौर्विकाप्ता
या भाजिता च विधुना रहिताऽथ तेन ।
भक्तेष्टभा फलमिता पलभा प्रकल्प्य
साध्या पलांशकलिकेष्टविलम्बनं तत् ॥ इति

मदुक्तं सूत्रमुपपद्यते ।

अत्र यदि स्वल्पान्तरात् कोज्याहलं = त्रि । तदा पूर्व समीकरणेन

$$\frac{\text{ज्याहल}}{\text{त्रि}} = \frac{\text{ज्याह ज्यापल}}{\text{त्रि}^{२} - \text{ज्यापल श}}$$

$$\text{ज्याहलं} = \frac{\text{ज्याह ज्यापल}}{\text{त्रि} - \frac{\text{ज्यापल श}}{\text{त्रि}}}$$

अनेन 'बृहज्ज्यकाभिर्ग्रहशङ्कुदृग्ज्ये' इत्यादि मंशोधकोक्त मुपपद्यते । इदं पूर्वोदितं लम्बनानयनं

ज्याहलं = $\frac{\text{ज्यापल}}{\text{त्रि}}$ ज्या(ह + हलं) अस्मात् समीकरणादुत्पन्नम् । (१) समीकरणे च

ज्यालं = $\frac{\text{ज्यापल हग}}{\text{कोज्याग}} \cdot \frac{\text{ज्या} (\text{वि} + \text{ल})}{\text{त्रि}}$

अत्र यदि $\frac{\text{ज्यापल हग}}{\text{कोज्याग}}$ = परमलम्बनज्या = ज्यापलं' कल्प्यते तदा

ज्यानं = $\frac{\text{स्वापल}'}{\text{त्रि}}$ ज्या (त्रि+लं) एतेन 'अथो कलाद्या परलम्बनस्य' इत्यादि संशोधकोक्तं तथा 'त्रिभोनलग्नस्य नरस्तिभूघ्न' इत्यादि भास्करोक्तं चोपपद्यते। अत्र भास्करस्य पदो न समीचीनत्वेन नत्यर्थं स्थूलता भवत्यत एव वासनायां भास्कर 'एतदानयनं किंचित् स्थूलम्' इत्याहेत्यलं पल्लवितेन। अनयैव वासनया वित्रिभत भागपरकपालयोः स्फुटेति ॥७—८॥

इदानीं नतिसाधनं ततः स्पष्टशरसाधनं चाह।

दृक्क्षेपः शीततिग्मांश्वोर्मध्यभुक्त्यन्तराहतः।
तिथिघ्नत्रिज्यया भक्तो लब्धं सावनतिर्भवेत् ॥१०॥
दृक्क्षेपात् सप्ततिहृताद्भवेद्वावनतिः फलम्।
अथवा त्रिज्यया भक्तात् सप्तसप्तकसङ्गुणात् ॥११॥
मध्यज्यादिग्वशात् सा च विज्ञेया दक्षिणोत्तरा।
सेन्दुविक्षेपदिक्साम्ये युक्ता विश्लेषितान्यथा ॥१२॥

शीततिग्मांश्वोः सूर्यचन्द्रयोर्यो दृक्क्षेपः स रवीन्दुगत्यन्तरकलागुणः पञ्चदशगुणितत्रिज्यया भक्तो लब्धं यत् सैवावनतिर्नतिः कलात्मिका भवेत्। वा दृक्क्षेपात् सप्ततिहृतात् फलमवनतिर्भवेत्। अथवा दृक्क्षेपात् सप्तसप्तकैरेकोनपञ्चाशता सङ्गुणात् त्रिज्यया भक्तात् फलमवनतिर्भवेत्। सा च नतिर्मध्यज्यादिग्वशात् दृक्क्षेपदिग्वशाद्दक्षिणोत्तरा विज्ञेया। दृक्क्षेपे सौम्ये नतिरुत्तरा दक्षिणे च दक्षिणा वेदितव्येत्यर्थः। सा चन्द्रशरदिक्साम्ये चन्द्रशरेण युक्ता। अन्यथा दिग्भेदे वियोजिता चन्द्रशराच्छोध्या तदा स्पष्टशरो भवेत्। अत्र स्पष्टशरस्य मान स्पष्टा नतिरिति ज्ञेया।

अत्रोपपत्ति । अत्र ग्रहणे चन्द्रशरस्याल्पत्वात् क्रान्तिवृत्ते रविचन्द्रयो स्थानं च विन्दौ । ख = खस्वस्तिकम् । वि = वित्रिभम् । तन्नतांशा = खवि । एषां ज्यैव दृक्क्षेप । खच = रविचन्द्रयोर्गर्भाभिप्रायेण नतांशा = दृ । चच = चन्द्रस्य दृग्लम्बनम् । च च, = नति । खच = पृष्ठीयनतांशा = पृ । तदा लम्बनक्षेत्रेण

$$\text{ज्याचच} = \frac{\text{ज्यापल}\ \ \text{ज्यापृ}}{\text{त्रि}} = \frac{\text{ज्यापल ज्या}(\text{दृ}+\text{चच})}{\text{त्रि}}$$

$$\text{ज्याच च}_{1} = \frac{\text{ज्याखवि}\ \ \text{ज्याचच}}{\text{ज्या खच}} = \frac{\text{दृकक्ष}\ \ \text{ज्याचच}}{\text{ज्यादृ}}$$

$$= \frac{\text{दृकक्ष}\ \ \text{ज्यापल}\ \ \text{ज्या}(\text{दृ}+\text{चच})}{\text{त्रि}\ \ \text{ज्या दृ}} \qquad (१)$$

अत्र परमलम्बनस्याल्पत्वात् ज्याचापयोरभेदात् तथा ज्या(दृ + च च) = ज्यादृ, स्वल्पान्तरात् ।

$$\text{च च}_{1} = \text{नति} = \frac{\text{दृक्क्षे}\ \ \text{पल}}{\text{त्रि}}$$ । अत्र पञ्चदशांश परमलम्बन तिथ्युत्थापनेन जाता

$$\text{चन्द्रनति} = \frac{\text{दृकक्ष}\ \ \text{चग}}{१५\text{त्रि}}$$

$$\text{एवं रविनति} = \frac{\text{दृकक्ष}\ \ \text{रग}}{१५\text{त्रि}}$$

द्वयोरन्तरेण जाता सूर्यग्रहणे नति $= \frac{\text{गभ}\ \ \text{दृकक्ष}}{१५\ \text{त्रि}}$ अनेन प्रथम प्रकार उपपन्न । अथ स्वल्पान्तरात् $\frac{\text{गर्भ}}{१५} = ४९$ अतो नति $= \frac{\text{गभ}}{१५}\ \frac{\text{दृकक्षे}}{\text{त्रि}} = \frac{४९\ \text{दृकक्षे}}{\text{त्रि}}$ अनेन तृतीय प्रकार उपपन्न । दृकक्षेपगुणकेन त्रिज्यामपवर्त्य जातो द्वितीय प्रकार

$$\text{नति} = \frac{\text{दृकक्ष}}{\frac{\text{त्रि}}{४९}} = \frac{\text{दृकक्ष}}{\frac{३४३८}{४९}} = \frac{\text{दृकक्ष}}{७०}$$, स्वल्पान्तरात् ।

(१) समीकरणेन 'कक्षयोरन्तरं यत् स्याद्विक्षिप्ते सर्वतोऽपि तत्,' इति भास्करोक्तं न समीचीनम्। गर्भपृष्ठीयदृग्ज्ययोः साम्येन तत्समीचीनं भवितुमर्हति, तत्तु दृग्लम्बनाभावस्थल एव नान्यत्रेति सुधीभिर्भृशं विचिन्त्यम्। एवमत्र दक्षिणोत्तरा नतिः शरस्य दक्षिणोत्तरत्वयोः संस्कारेण स्फुटः शर इत्यस्य स्फुटोपपत्तिः ॥१०—१२॥

अथ शेषं चन्द्रग्रहणाधिकारवदित्यतिदिशति।

तथा स्थितिविमर्दार्धग्रासाद्यं तु यथोदितम्।
प्रमाणं वलनाभीष्टग्रासादि हिमरश्मिवत् ॥१३॥

तथा पूर्वोदितया स्फुटनत्याऽर्थात् स्फुटशरेण यथोदितं स्थितिविमर्दार्धग्रासाद्यं वलनाभीष्टग्रासादि च सर्वं प्रमाणं हिमरश्मिवच्चन्द्रग्रहणवत् साध्यं ततो विशेषमग्रिमप्रकारेण विज्ञेयः ॥१३॥

इदानीं स्थित्यर्धादिके विशेषमाह।

स्थित्यर्धोनाधिकात् प्राग्वत् तिथ्यन्ताल्लम्बनं पुनः।
ग्रासमोक्षोद्भवं साध्यं तन्मध्यहरिजान्तरम् ॥१४॥
प्राक्कपालेऽधिकं मध्याद्भवेत् प्राग्ग्रहणं यदि।
मौक्षिकं लम्बनं हीनं पश्चार्धे तु विपर्ययः ॥१५॥
तदा मोक्षस्थितिदले देयं प्रग्रहणे तथा।
हरिजान्तरकं शोध्यं यत्रैतत् स्याद्विपर्ययः ॥१६॥

एतदुक्तं कपालैक्ये तद्भेदे लम्बनैकता।
स्वे स्वे स्थितिदले योज्या विमर्दार्धेऽपि चोक्तवत् ॥१७॥

इति सूर्यग्रहणाधिकारः ॥५॥

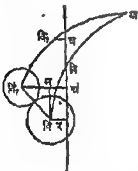
स्फुटग्रासवर्गोनान्मानैक्यखण्डवर्गान्मूलं स्थित्यर्धकलास्ताः षष्टिगुणा रवीन्दुगत्यन्तरभक्ता घटिकादिकं स्थित्यर्धं भवेत्। स्थित्यन्तादिगणितागतदर्शान्त स्थित्यर्धेनोनायुक्तास्ते प्राग्वल्लम्बनसाधनविधिना ग्रासमोक्षाद्भव स्पर्शग्रासाद्भव पुनर्लम्बनं साध्यम्। तस्य (स्पार्शिकस्य वा मौक्षिकस्य लम्बनस्य) पूर्वसाधितस्फुटदर्शान्तकालिकलम्बनस्य चान्तरं कार्यम्। अन्तरे क्रियमाणे विशेषं कथयति। यदि त्रिभोन प्राक्कपाले स्पर्शमध्यमोक्षस्थितिः तदा यदि मध्यग्रहण स्पार्शकालिकलम्बनं मध्यग्रहणकालिकलम्बनादधिकं मौक्षिकं लम्बनं च हीनमल्पं भवेत्। यद्यपि त्रिभोनात् पश्चिमकपाले स्पर्शमध्यमोक्षस्थितौ तु यदि विपर्ययः। मध्यलम्बनात् स्पर्शलम्बनमल्पं मोक्षलम्बनमधिकं भवतीत्यर्थः। तदा लम्बनान्तरं मौक्षस्थितिदले प्रग्रहणे स्पार्शिकस्थितिदले च देयमेवं स्फुटमोक्षमध्यकालयोरन्तररूपं स्फुटं मौक्षिकं स्थित्यर्धं तथा स्फुटस्पर्शमध्यकालयोरन्तररूपं स्फुटं स्पार्शिकं स्थित्यर्धं च क्रमेण भवतीत्यर्थः।

अथ यत्र विपर्ययो भवति, अर्थात् प्राक्कपाले मध्यलम्बनात् स्पर्शलम्बनमल्पं मोक्षलम्बनं चाधिकं भवति पश्चिमकपाले चैतद्विपरीतेन तदैव हि ज्ञान्तरं लम्बनान्तरं मौक्षस्थित्यर्धे स्पर्शस्थित्यर्धे च शोध्यं तदा तत् स्फुटं मौक्षिकं स्पार्शिकं च स्थित्यर्धं

भवति। एतत् सर्वं कपालैक्योऽर्थादेकस्मिन्नेव कपाले स्पर्शमध्यमोक्षस्थितिस्तदोक्तम्। तद्भेदे च यदा पूर्वकपाले स्पर्शः पश्चिमकपाले च मध्योऽथवा प्राक्कपाले मध्यः पश्चिमकपाले च मोक्षस्तदा तयोः स्पर्शमध्यलग्नयोर्वा मोक्षमध्यलग्नयोर्भेदः। तस्मिन् भेदे लग्नयोरेकता युतिः कर्त्तव्या सा च खे खे स्थित्यर्धे योज्या तदा स्पष्टस्थित्यर्धं भवेत्। एवमुक्तवत् क्रिया विमर्दार्धेऽपि कर्त्तव्येत्यनुक्तमपि बुद्धिमता ज्ञायते।

अत्रोपपत्तिः। तत्र प्रथमं स्फुटस्पर्शकालः सूर्यग्रहणे कीदृग् इत्यस्य निरूपणं क्षेत्रसंस्थया प्रदर्श्यते।

गर्भक्षितिजरव्युदयात् कियद्घटिकासु पृष्ठाभिप्रायेण स्पर्शकालो भवतीति जिज्ञासितम्। कल्प्यते यदा पृष्ठाभिप्रायेण



स्पर्शोऽभूत् तदा वि=रविकेन्द्रम्=रविस्थानम्। वि, =चन्द्रबिम्बकेन्द्रम्। ब=चन्द्रस्थानम्। चच'र'=क्रान्तिवृत्तखण्डम्। ख=खस्वस्तिकम्। खवि,वि',=चन्द्रदृग्मण्डलम्। खविवि'=रविदृग्मण्डलम्। वि',=लम्बितचन्द्रबिम्बकेन्द्रम्। वि',च'=चन्द्रस्य स्फुटशरः। वि'र'=रविनतिसमो रवेः स्पष्टशरः। वि'म=क्रान्तिवृत्तसमानान्तरवृत्तम्। वि',म=स्फुटस्पर्शकाले स्पष्टशरः। वि'वि',=मानैक्यार्धम्। एतानि लघुचापानि लघुत्वात् सरलरेखाकाराण्याचार्यैः कल्पितानि। अतो वि'वि',म-जात्ये वि'वि',, वि',म वर्गान्तरसमाः स्फुटस्थित्यर्धकलाः=वि'म=र'च'=स्फुस्थिक। चच'=चन्द्रलम्बनकलाः=चलंक। विर'=रविलम्बनकलाः=

रलंक। अनयो रविचन्द्रलम्बनयोरन्तरकला: (=ल,क) षष्टिगुणा रविचन्द्रगत्यन्तरकलाहृता आचार्यसाधिता: सर्वे लम्बननाड्य: = ल,। तथा स्फुटस्थित्यर्धकला: (=स्फुस्थिक) षष्टिगुणा गत्यन्तरहृता आचार्योक्तं स्फुटं स्थित्यर्धं घटिकात्मकम्= स्फुस्थि। अथैतस्मिन् स्पर्शकाले गर्भाभिप्रायेण रविचन्द्रान्तर-कला: = चवि = चर' − विर' = च'र' + चच − विर'

= स्फुस्थिक + चलंक − रलंक = स्फुस्थिक + ल,क। एतद्घटिका. = स्फुस्थि + ल,। गणितागतदर्शान्ते गर्भाभिप्रायेण रविचन्द्रान्तराभाव स्पर्शकाले च तत: प्रागानीतान्तरं तयो: स्फुस्थि + ल, एतावतीषु घटिकासु। अतो गणितागतदर्शान्त-कालादागता दृष्टघटिका विशोध्य जात: स्फुटस्पर्शकाल: = द − स्फुस्थि − ल,। स्फुटस्पर्शकाले स्फुटस्थितिदलमपरलम्बना-भावादसकृत्कर्मानुक्तमप्युचितमेव। एवं मोक्षसंमीलनोन्मीलनेष्वपि चैवमंसया स्फुटा वासना। अनया मदुक्तयुक्त्या भास्करोक्तं च सर्वं स्फुटमुपपद्यते। अथ कल्प्यते प्राक्कपाल एव स्पर्शमध्य-मोक्षा:। स्पर्शमध्यमोक्षेषु क्रमेण लम्बनं ल,, ल,, ल, तदा पूर्वयुक्त्या

मध्यकाल: = द − ल,

स्पर्शकाल: = द − सस्फुस्थि − ल,

प्रथमाद् द्वितीयं विशोध्य स्पष्टं स्पार्शिकं स्थितिखण्डम् = सस्फुस्थि + ल, − ल,, अत्र यदि ल, 7 ल, तदा लम्बनान्तरं स्पार्शिकस्थितिदले देयम्।

अथ मध्यकाल: = द − ल,।

मोक्षकाल: = द + मोस्फुस्थि − ल,।

अत्र प्रथमं द्वितीयात् विशोध्य स्पष्टं मौक्षिकं स्थितिखण्डम् $=$ मौस्फुस्थि $+ ल_{२} - ल_{३}$। अत्र यदि $ल_{२} > ल_{३}$ अतस्तदापि मौक्षिकस्फुटस्थित्यर्धे लम्बनान्तरं देयम्। यथैवमेव त्रिभात् पश्चिमकपाले स्पर्शमध्यमोक्षेषु

मध्यकाल: $=$ द $+ ल_{२}$

स्पर्शकाल: $=$ द $-$ स्पस्फुस्थि $+ ल_{१}$

प्रथमाद् द्वितीयं विशोध्य जातं स्पष्टं स्पार्शिकस्थितिखण्डम् $=$ स्फुस्थि $+ ल_{२} - ल_{१}$। अत्र यदि $ल_{२} > ल_{१}$ तदाऽत्रापि लम्बनान्तरं देयम्। एवम्

मध्यकाल: $=$ द $+ ल_{२}$

मोक्षकाल: $=$ द $+$ मौस्फुस्थि $+ ल_{३}$

द्वितीयात् प्रथमं विशोध्य जातं स्पष्टं मौक्षिकं स्थितिखण्डम् $=$ मौस्फुस्थि $+ ल_{३} - ल_{२}$। अत्र यदि $ल_{३} > ल_{२}$ तदाऽत्रापि लम्बनान्तरं देयम्। यदेतद्विपर्ययोऽर्थात् * प्राक्कपाले यदि $ल_{१} < ल_{२}$, तथा $ल_{२} < ल_{३}$। पश्चिमकपाले च $ल_{१} < ल_{२}$, तथा $ल_{२} < ल_{३}$ तदा चयात्मकत्वाद्धरिजान्तरं स्वे स्वे स्थितिदले शोध्यमिति स्फुटमेव। एवं यदा प्राक्कपाले स्पर्श: पश्चिमकपाले मध्यस्तदा

मध्यकाल: $=$ द $+ ल_{२}$

स्पर्शकाल: $=$ द $-$ स्पस्फुस्थि $- ल_{१}$

---

* अत्र रविचन्द्रयो: पृथक् पृथक् लम्बनं आनीय तदन्तरवशाद्वा त्रिभिप्रश्नै यदि एवं कदाचित् स्थितिर्भवितुमर्हति। यथा त्रिभे चन्द्रस्थाने तत्स्फुटलम्बनाभाव स्पर्शकाले तद्धे रवौ हि रविस्फुटलम्बनं स्थिरवति। एतादृशस्थले रविलम्बनमत्र चन्द्रलम्बनादधिकमित्यादि निपुणं विलोक्यं सुधीभि:।

प्रथमाद् द्वितीयमपास्य जातं स्पष्टं स्पार्शिकं स्थितिखण्डम् =स्पस्फुस्थि + ल₂ + ल₁ अतस्तत्र लम्बनयुतिर्योज्या। एवं यदा प्राक्कपाले मध्य. पश्चिमकपाले मोक्षस्तदा

मध्यकाल = द − ल₂

मोक्षकाल = द + मोस्फुस्थि + ल₃

द्वितीयात् प्रथमं विशोध्य जातं स्पष्टं मौक्षिकं स्थित्यर्धम् = मोस्फुस्थि + ल₂ + ल₃

अतस्तत्रापि लम्बनैकता मोक्षस्थितिदले योज्या। एवं विमर्दार्धयोरपि क्रिया कार्या। अत्र स्पर्शाद्यज्ञानात मध्यकालिक शरवशात स्थित्यर्धं स्फुटं प्रथमं साधितमतोऽसकृत्कर्मावश्यक मित्युपपत्तिः सिध्यतीति। अत्र मदीया व्याख्योपपत्तिश्च गोलविद्भिर्भृशं विचिन्त्या। रङ्गनाथादीना व्याख्योपपत्तिश्च न रमणीयेति। रविचन्द्रग्रहणयोरनेके विशेषा मदीयग्रहणकरणे विलोक्या किमत्र ग्रन्थगौरवेणेति ॥१४—१७॥

सीताप्रियालीसम्प्रीत्यै सुधाकरकृदस्तथा
सुधायामृतवर्षिण्या गतः सूर्यग्रहे विधिः ॥५॥

इति सुधाकरद्विवेदिकृतायां सूर्यसिद्धान्तटीकायां सुधावर्षिण्यां सूर्यग्रहणाधिकारः ॥५॥

अथ छेद्यकाधिकारः।

तत्रादौ तदारम्भप्रयोजनमाह।

न छेद्यकमृते यस्माद्भेदा ग्रहणयोः स्फुटाः।
ज्ञायन्ते तत् प्रवक्ष्यामि छेद्यकज्ञानमुत्तमम्॥१॥

यस्मात् छेद्यकं परिलेखं विना सूर्यचन्द्रग्रहणयोः स्फुटा भेदाः सर्गमोक्षादयो न ज्ञायन्तेऽतस्तत् उत्तमं छेद्यकज्ञानं प्रवक्ष्यामि कथयिष्याम्यहमिति शेषः। संशयं छेदयतीति छेद्यकः॥१॥

इदानीं परिलेखमाह।

सुसाधितायामवनौ बिन्दुं कृत्वा ततो लिखेत्।
सप्तवर्गाङ्गुलेनादौ मण्डलं वलनाश्रितम्॥२॥
ग्राह्यग्राहकयोगार्धसम्मितेन द्वितीयकम्।
मण्डलं तत् समासाख्यं ग्राह्यार्धेन तृतीयकम्॥३॥
याम्योत्तराप्राच्यपरासाधनं पूर्ववद्दिशाम्।
प्रागिन्दोर्ग्रहणं पश्चान्मोक्षोऽर्कस्य विपर्ययात्॥४॥
यथादिशं प्राग्ग्रहणं वलनं हिमदीधितेः।
मौक्षिकं तु विपर्यस्तं विपरीतमिदं रवेः॥५॥
वलनाग्रान्नयेन्मध्यं सूत्रं यद्यत्र संस्पृशेत्।
तत्समासे ततो देयौ विक्षेपौ ग्रासमौक्षिकौ॥६॥

विक्षेपाग्रात् पुनः सूत्रं मध्यविन्दुं प्रवेशयेत् ।
तद्ग्राह्यविन्दुसंस्पर्शाद् ग्रासमोक्षौ विनिर्दिशेत् ॥७॥
नित्यशोऽर्कस्य विक्षेपाः परिलेखे यथादिशम् ।
विपरीताः शशाङ्कस्य तद्वशादथ मध्यमम् ॥८॥
वलनं प्राङ्मुखं देयं तद्विक्षेपैकता यदि ।
भेदे पश्चान्मुखं देयमिन्दोर्भानोर्विपर्ययात् ॥९॥
वलनाग्रात् पुनः सूत्रं मध्यविन्दुं प्रवेशयेत् ।
मध्यसूत्रेण विक्षेपं वलनाभिमुखं नयेत् ॥१०॥
विक्षेपाग्राल्लिखेद्वृत्तं ग्राहकार्धेन तेन यत् ।
ग्राह्यवृत्तं समाक्रान्तं तद्ग्रस्तं तमसा भवेत् ॥११॥
छेद्यकं लिखिता भूमौ फलके वा विपश्चिता ।
विपर्ययो दिशां कार्यः पूर्वापरकपालयोः ॥१२॥

चन्द्रस्य स्पार्शिकं वलनं यथादिशं वलनाश्रिते मण्डले प्राचीचिह्नतो ज्यावद्देयं मौक्षिकं वलनं तु विपर्यस्तं देयम्। प्रतीचीचिह्नतो यथादिशं देयम्। स्पार्शिकं वलनमुत्तरं प्राचीचिह्नादुत्तरदिशि दक्षिणं च दक्षिणदिशि देयम्। एवं मौक्षिकं याम्यसौम्यं वलनं च प्रतीचीचिह्नाद्यमसौम्यदिशि ज्यावद्देयम्। रवेरिदं विपरीतं देयम्। स्पार्शिकं वलनं पश्चिमचिह्नान्मौक्षिकं च प्राक्चिह्ना-द्देयमित्यर्थः। वलनाग्राग्मध्यबिन्दुपर्यन्तमेकं सूत्रं नयेत्। तत् सूत्रं समासखण्डे वृत्ते यत्र स्पृशेत् ततो ज्यावत् स्पार्शमौक्षिकौ विक्षेपौ यथाशौ देयौ। पुनर्विक्षेपाग्रान्मध्यबिन्दुपर्यन्तं सूत्रं वेशयेत् कुर्यादिति। तद्ग्राह्यवृत्ते यस्मिन् बिन्दौ स्पृष्टं तस्माद् गणक. स्पर्शमोक्षौ विनिर्दिशेत् कथयेत्। स्पर्शशराग्रगसूत्रं यत्र ग्राह्यवृत्ते लग्नं तत्र स्पर्शो मोक्षशराग्रगसूत्रं यत्र ग्राह्यवृत्ते लग्नं तत्र मोक्षश्च भवतीत्यर्थः। अथ शरदाने विशेषः। परिलिखे-दर्कस्य विक्षेपा यथादिशं गणितेन ग्रहिक्कास्तद्दिक्का एव नित्यं देयाः। शशाङ्कस्य च शरा विपरीता ज्ञेयाः। गणितेन याम्यास्तदा परिलेखे उत्तरा उत्तराश्च याम्या देया इत्यर्थः। अथ मध्यमं मध्यकालिकं वलनं यदि तद्विक्षेपैकता तस्य विक्षेपस्य चैकैव दिक् तदा विदेर्षादिशो दक्षिणादुत्तरतो वा ज्यावत् प्राङ्मुखं देयम्। दिग्भेदे च शरदिशः पश्चान्मुखं देयम्। एवं चन्द्रस्य ग्रहे भानोर्ग्रहे तु विपर्ययाद्देयम्। दिक्साम्ये शरदिशः पश्चान्मुखं दिग्भेदे च पूर्वाभिमुखं ज्यावद्देयमित्यर्थः। मध्यकालिकवलनाग्रात् मध्यबिन्दुपर्यन्तं पुनरेकं सूत्रं प्रवेशयेत्। तत्सूत्रं च मध्यसूत्रसंज्ञं ज्ञेयम्। तन्मध्यसूत्रेण मध्यबिन्दोर्मध्यनतनाभिमुखं मध्यकालिकं विक्षेपं गणको नयेत्। ततो मध्यशराग्राद् ग्राहकार्धेन वृत्तं

लिखेत् तेन वृत्तेन यद्ग्राह्यवृत्तं समाक्रान्तं छादितं तदेव तमसा भूभया ग्रस्तं छन्नं भवेद्ग्राह्यवृत्तमिति। एवं विपश्चिता गणकेन भूमौ वा फलके परिलेखं लिखता पूर्वापरकपालयोर्दिशां विपर्ययः कार्यः। पूर्वप्रतिपादितः परिलेखः पूर्वकपाले समीचीनः। पश्चिमकपाले च तत्रत्यदिशां विपर्ययः। पूर्वा, पश्चिमा, पश्चिमा पूर्वा दक्षिणा सौम्या सौम्या च दक्षिणा ज्ञेयेत्यर्थः।

अत्रोपपत्तिः। वस्तुतो रूप्यमयं काष्ठमयं वा गोलं विरचय्य तत्र पृष्ठे क्रान्तिवृत्तादि विधाय तत्र स्पर्शादिकालिकौ छाद्यच्छादकौ संनिवेश्य यथावत् परिलेखो वेदितव्यः। इह तु स्पर्शान्मोक्षावधि क्रान्तिवृत्तादेर्यत् खण्डं तत्समं स्वल्पान्तरादङ्गीकृत्य स्थूलः परिलेखो विरच्यते। तत्र चन्द्रग्रहणे वलनमेकोनपञ्चाशदङ्गुलव्यासार्धे साधितमतो वलनाश्रितं मण्डलं विलिखितम्। तत्र मध्यबिन्दुतो वलनाग्रगं सूत्रं समासवृत्ते यत्र लग्नं तस्मात् पूर्वापररेखायां यो लम्बस्तदेव मानैक्यार्धवृत्ते परिणतं वलनं त्रैराशिकयुक्त्या भवति। अथ मानैक्यार्धवृत्ते ग्राहकवृत्तस्य मध्यं यदा भवति तदा ग्राह्यग्राहकयोर्बिम्बप्रान्तौ भवतोऽतो मानैक्यार्धवृत्तं च विलिखितम्। तच्च दिगङ्कितं तत्र या प्राची सा सममण्डलप्राची ततस्तस्या वलने दत्ते या केन्द्राद्वलनाग्रगा रेखा सा क्रान्तिवृत्तप्राची। एवं सर्वदिशां वलनम्। अथ वलनसूत्रात्तुल्याववधिक्षेपः। यतः क्रान्तिवृत्तप्राच्या विक्षेपो याम्योत्तरः। एवं स्पर्शमोक्षयोः किल। अथ मध्यशरः केन्द्राद्वलनसूत्रेऽतो दत्तो यतो मध्यवलनं नाम तत्कालक्रान्तिवृत्तप्राच्या याम्योत्तरा दिक्। विक्षेपाग्रे ग्राहकवृत्तमध्यमतः स्पर्शमोक्षयोस्तस्माद्ग्राह्यवृत्तकेन्द्रगतं सूत्रं यत्र ग्राह्यवृत्ते लग्नं तत्रैव ग्राहकवृत्तं ग्राह्यवृत्तं स्पृशति। अतस्तत्रैव

सर्गो मोचो वा। मध्यकाले तु ग्राहकहत्तमध्याद्ग्राहकार्धमानेन वृत्तं हत्तं यावद्ग्राह्यवृत्तं खण्डयति तावदेव ग्रस्तं भवेदिति स्पष्टम्। शराग्रे हि चन्द्रः शरमूले भूभाऽतश्चन्द्रबिम्बेपादन्यदिशि भूभा वर्त्तते। तत्केन्द्रज्ञानार्थं चन्द्रग्रहणे व्यस्तदिशः शरा वेद्याः। शेषोपपत्तिः स्फुटा। मानैक्यार्धं सर्वदा वलमतः परमाल्पमानैक्यखण्डस्थिरव्यासार्धं स्वल्पान्तरात् समवर्गभिते वलनं परिणतं कृतं तस्मात् सुधमितिघेनैव समामाख्ये मानैक्यखण्डवृत्ते वलनं परिणतं भवतीति सर्वं निरवद्यम्। भास्करेणाप्ययमेव परिलेखः स्वसिद्धान्तशिरोमणौ प्रदर्शित इति। पश्चिमकपाले स एव परिलेखः परिवर्त्तितोऽतस्तत्रत्या पूर्वा चेह पश्चिमा भवति ततः सर्वदिशां विपर्ययो जात इति ॥२—१२॥

इदानीं ग्रहणयोर्दृश्यादृश्यत्वमाह।

स्वच्छत्वाद्द्वादशांशोऽपि ग्रस्तश्चन्द्रस्य दृश्यते।
लिप्तात्रयमपि ग्रस्तं तीक्ष्णत्वान्न विवस्वतः ॥१३॥

चन्द्रस्य चन्द्रबिम्बस्य द्वादशांशोऽपि ग्रस्तः स्वच्छत्वाच्चन्द्रस्य निर्मलत्वाल्लोकैर्दृश्यते। विवस्वतः सूर्यबिम्बस्य लिप्तात्रयमपि ग्रस्तं लोकैर्न दृश्यते रवेस्तीक्ष्णत्वात्। अत एतदल्पं ग्रहणं नादेश्यम्। तथा च भास्करः।

इन्दोर्भागः षोडशः खण्डितोऽपि
तेजःपुञ्जच्छन्नभावान्न लक्ष्यः।
तैक्ष्ण्याद्भानोर्द्वादशांशो
नादेश्योऽतोऽल्पो ग्रहो बुद्धिमद्भिः ॥

एवमत्रोपलब्धिरेव वासना नान्यत्कारणं वक्तुं शक्यते ॥१३॥

अथ ग्राहकमार्गानयनमाह ।

ससञ्ज्ञितास्त्रयः कार्या विक्षेपाग्रेषु बिन्दवः ।
तत्र प्राङ्मध्ययोर्मध्ये तथा मौक्षिकमध्ययोः ॥१४॥
लिखेन्मत्स्यौ तयोर्मध्यान्मुखपुच्छविनिःसृतम् ।
प्रसार्य सूत्रद्वितयं तयोर्यत्र युतिर्भवेत् ॥१५॥
तत्र सूत्रेण विलिखेच्चापं बिन्दुत्रयस्पृशा ।
स पन्था ग्राहकस्योक्तो येनासौ सम्प्रयास्यति ॥१६॥

पूर्वोदितपरिलेखे दत्तेषु स्पर्शमध्यमोक्षशराग्रेषु ससञ्ज्ञिता. स्पर्शमध्यमोक्षाख्यास्त्रयो बिन्दवः कार्याः । तत्र प्राङ्मध्ययोः स्पर्शमध्यबिन्द्वोस्तथा मौक्षिकमध्ययोर्बिन्द्वोर्मध्ये द्वौ मत्स्यौ विलिखेत् । ततस्तयोर्मध्यात् मुखपुच्छविनिःसृतं सूत्रद्वितयं प्रसार्य यत्र तयोः सूत्रयोर्युतिर्भवेत् । तत्र युतिबिन्दुकेन्द्रेण बिन्दुत्रयस्पृशा सूत्रेण चापं वृत्तखण्डं विलिखेत् । स एवाचार्यैर्ग्राहकस्य पन्था मार्ग उक्तो येन मार्गेणासौ ग्राहको ग्रहणसमये सम्प्रयास्यति गमिष्यति—इति ।

अत्रोपपत्तिः । स्पर्शमध्यमोक्षशराग्रेषु तत्तत्काले ग्राहककेन्द्रम् । यथा त्रिप्रश्नाधिकारे छायात्रयाग्रगतं मत्स्यद्वयेन वृत्तखण्डं कृतं तथात्रापि मत्स्यद्वयेन बिन्दुत्रयोपरि गतं वृत्तचापं भवति । तत्र स्पर्शमध्यमोक्षबिन्दुषु ग्राहको गमिष्यति परन्तु तच्चाप एव ग्राहको गच्छेदित्यत्र न काचिद्युक्तिः । चन्द्रग्रहणाधिकारे यथा कल्पितविमण्डलं स्थिरभभातः सरलरेखाकारं सिध्यति तथात्रापि यदि पूर्णान्तकालिकं चन्द्रबिम्बं स्थिरीकृत्य कल्पित-

भूभामार्गः साध्यते तदा सोऽपि सरलाकार एव भविष्यति। अतोऽत्र शरादिकानां सरलत्वे नैव वृत्तखण्डाकारो नापि भास्करकृतो 'ये स्पर्शमुक्त्योर्विशिखाग्रचिह्ने' इत्यादिना वक्राकारो ग्राहकमार्ग इति सुधीभिर्भृशं विचिन्त्यम्। प्राचीनैर्ग्रहणे यथा शरादिकानां सरलत्वं रविचन्द्रयोर्गती चैकरूपे कल्पिते। तत्कल्पनातस्तु ग्राहकमार्गः कल्पितबिम्बखण्डवत् सरलाकार एवेति मे सिद्धान्त इति ॥१४—१६॥

इदानीं परिलेखेनेष्टग्रासानयनमाह।

ग्राह्यग्राहकयोगार्धात् प्रोज्झ्येष्टग्राससमागतम्।
अवशिष्टाङ्गुलसमां शलाकां मध्यबिन्दुतः ॥१७॥
तयोर्मार्गोन्मुखीं दद्याद् ग्रासतः प्राग्यथाश्रिताम्।
विमुक्तौ मोक्षदिशि ग्राहकाध्वानमेव सा ॥१८॥
स्पृशेद्यत्र ततो वृत्तं ग्राहकार्धेन संलिखेत्।
तेन ग्राह्यं यदाक्रान्तं तत् तमोग्रस्तमादिशेत् ॥१९॥

ग्राह्यग्राहकमानैक्यार्धादागतं खेटग्रासं प्रोज्झ्य शेषमिता शलाकैका धार्या। ग्रासतो मध्यग्रहणात् प्रागिष्टग्रासे तयोः स्पर्शमोक्षयोर्मार्गयोर्यथाश्रिता स्पर्शाश्रितां मार्गोन्मुखीं ग्राहक-मार्गोन्मुखीं तां शलाकां दद्यात्। विमुक्तौ मध्यादनन्तरं मोक्षात् प्राक्स्थितस्याभीष्टग्रासस्य शलाकां च मोक्षदिशि ग्राहकमार्गोन्मुखीं दद्यात्। सा शलाका यत्र ग्राहकमार्गं स्पृशेत्। तस्मात् केन्द्राद्ग्राहकार्धेन वृत्तं संलिखेत्। तेन

ग्राह्यबिम्बं यदाक्रान्तं तदेव तमसा भूभया ग्रस्तं छन्नं गणक आदिशेत् कथयेत् ।

अत्रोपपत्तिः । इष्टग्रासोनमानैक्यखण्डं तत्काले केन्द्रान्तरम् । तन्मितां शलाकां ग्राह्यकेन्द्राद्ग्राहकमार्गपर्यन्तं दत्त्वा इष्टग्रास-समये ग्राहकमार्गे ग्राहककेन्द्रज्ञानं कृतम् । ततो ग्राहकवृत्तेनेष्ट-ग्रासमितं छन्नं ग्राह्यबिम्बं लभ्यत इति सर्वं परिलेखेनैव स्फुटम् ॥१७—१९॥

इदानीं संमीलनोन्मीलनपरिलेखमाह ।

मानान्तरार्धेन मितां शलाकां ग्रासदिङ्मुखीम् ।
निमीलनाख्यां दद्यात् सा तन्मार्गे यत्र संस्पृशेत् ॥२०॥
ततो ग्राहकखण्डेन प्राग्वन्मण्डलमालिखेत् ।
तद्ग्राह्यमण्डलयुतिर्यत्र तत्र निमीलनम् ॥२१॥
एवमुन्मीलने मोक्षदिङ्मुखीं सम्प्रसारयेत् ।
विलिखेन्मण्डलं प्राग्वदुन्मीलनमथोक्तवत् ॥२२॥

ग्रासदिङ्मुखीं स्पर्शदिङ्मुखीं मानान्तरार्धेन समां शलाकां निमीलनाख्यां दद्याद्गणकः । सा तन्मार्गे ग्राहकमार्गे यत्र संस्पृशेत् ततस्तस्माद्ग्राहकखण्डेन पूर्ववदिष्टग्रासवन्मण्डलमालिखेद् गणकः । तस्य ग्राहकमण्डलस्य ग्राह्यमण्डलस्य च यत्र युतिरन्तःस्पर्शस्तत्र निमीलनं ज्ञेयम् । एवमेवमुन्मीलने उन्मीलनपरिलेखे तामेव मानान्तरार्धसमां शलाकां मोक्षदिङ्मुखीं गणकः सम्प्रसारयेत् । तद्ग्राहकमार्गयोगबिन्दुतः प्राग्वद्ग्राहकखण्डेन मण्डलं विलिखेत् तदोक्तवदुन्मीलनं भवेत् ।

अत्रोपपत्तिः । संमीलनोन्मीलनयोः केन्द्रान्तरं मानान्तरार्धसममतः स्पष्टग्रासपरिलेखवत् संमीलनोन्मीलनपरिलेखो भवेदिति सर्वं सुगममिति ॥२०—२२॥

इदानीं ग्रहणे चन्द्रवर्णमाह ।

अर्धादूने सधूम्रं स्यात् कृष्णमर्धाधिकं भवेत् ।
विमुञ्चतः कृष्णताम्रं कपिलं सकलग्रहे ॥ २३॥

अर्धादूने ग्रासे चन्द्रबिम्बं सधूम्रं धूम्रवर्णेन सहितं धूम्राभं लक्ष्यते । अर्धाधिकं ग्रस्तं चन्द्रबिम्बं कृष्णं भवेत् । मोक्षारम्भोन्मुखस्य पादोनबिम्बाधिकग्रस्तस्य कृष्णताम्रं श्यामरक्तमिश्रवर्णः । सम्पूर्णग्रहे कपिलं पिशङ्गवर्णं बिम्बं भवेत् । सूर्यग्रहे वर्णानुक्तत्वात् सर्वदा कृष्णवर्ण इति सूचितम् ।

अत्रोपपत्तिः । वर्णसंयोगेन वर्णान्तरमुत्पद्यत इति लोके प्रत्यक्षप्रतीतिः । भूभा कृष्णा चन्द्रबिम्बं पीतम् । अर्धादूने ग्रासे पीतमधिकं कृष्णं चाल्पमतो धूम्रवर्णः । अर्धाधिके तु कृष्णाधिक्यं तेन कृष्णवर्णः । पादोनबिम्बग्रासे तु ततोऽप्यधिकः कृष्णस्तेन कृष्णताम्रं बिम्बम् । सकलग्रहे तु कपिलं बिम्बं कथं भवतीत्यत्र केषाञ्चिन्मते तत्र नक्षत्रादीनां तेजःसङ्गाद्भूभा पिशङ्गवर्णाऽऽभाति । बहूनां मते चन्द्रे पीता मृत्तिका सैव भूभामध्यतः पिशङ्गवर्णाभा सकलग्रहे लोकैर्लक्ष्यते । यत्रैतादृशी पीता मृत्तिका तत्र प्रायो जलं न भवति । अतश्चन्द्रलोके जलं नास्त्यत एव तत्र निवसतां पितॄणां तदर्थं भारतवासिभिर्जलं दीयत इति नवीनानां कल्पनेति । भानुग्रहे तु छाद्यच्छादकयोः संयोगाभावात् केवलमावरणत्वाद्वर्णान्तरं नैवोत्पद्यत इति ॥२३॥

इदानीमधिकारोपसंहारमाह।

रहस्यमेतद्देवानां न देयं यस्य कस्यचित्।
सुपरीक्षितशिष्याय देयं वत्सरवासिने ॥२४॥

इति छेद्यकाधिकारः ॥६॥

एतद्ग्रहणाच्छेद्यकं देवानामपि रहस्यं गुप्तं वस्तु। अत एव यस्य कस्यचिन्न देयम्। वत्सरवासिने सुपरीक्षितशिष्याय देयम्। वर्षपर्यन्तं य आत्ममन्दिरे वसति तस्य सदसच्चरित्रं ज्ञातं भवति अत एव यो वत्सरवासी सुपरीक्षितः सदाचरणशीलः पात्रं शिष्यस्तस्मै देयमित्यर्थः ॥२४॥

सीताप्रियालीसम्प्रीत्यै सुधाकरहृदस्तथा।
सुधायामत्रवर्षिण्यां गतश्छेद्यकसद्विधिः ॥ ६ ॥

इति सुधाकरद्विवेदिकृतायां सूर्यसिद्धान्तटीकायां सुधावर्षिण्यां छेद्यकाधिकारः ॥ ६ ॥

अथ ग्रहयुत्यधिकारः।

तत्र तावद्युतौ भेदमाह।

ताराग्रहाणामन्योन्यं स्यातां युद्धसमागमौ।
समागमः शशाङ्केन सूर्येणास्तमनं सह ॥१॥

तारारूपा ये ग्रहाः कुजबुधगुरुशुक्रशनयस्तेषां मिथो योगे रूपस्थानभेदेन युद्धसमागमौ स्याताम्। एवं ताराग्रहाणां

पश्चाद्भेन सह समागमो भवति सूर्येण सह चास्तमनमस्तो भवति। एषां चन्द्रेण सह यदा युतिर्भवति तर्हि सा युतिः समागमाख्या। सूर्येण सह च यदा युतिर्भवति तदा रवेस्तेजः-पुञ्जभावाद् ग्रहाणामस्तोऽदर्शनं भवतीत्यर्थः ॥१॥

इदानीं युतेर्गतैष्यत्वमाह।

शीघ्रे मन्दाधिकेऽतीतः संयोगो भविताऽन्यथा।

द्वयोः प्राग्यायिनोरेवं वक्रिणोस्तु विपर्ययात्॥२॥

प्राग्यायिन्यधिकेऽतीतो वक्रिण्येष्यः समागमः।

शीघ्रगतौ ग्रहे मन्दग्रहादधिके संयोगोऽतीतो युतिर्गता। अन्यथा शीघ्रे मन्दाल्पे संयोगो भविता भविष्यति। एवं द्वयोः प्राग्यायिनोर्मार्गगयोर्ग्रहयोर्युतेर्गतैष्यत्वं ज्ञेयम्। द्वयोर्वक्रिणोस्तु विपर्ययाद्युतेर्गतैष्यत्वं भवति। शीघ्रे मन्दाधिके युतिरैष्याऽल्पे च गतेति। एको वक्रोऽपरो मार्गस्तदा प्राग्यायिनि मार्गे ग्रहे वक्रादधिके योगोऽतीतो वक्रिणि च मार्गादधिके समागमो योग एष्यो वाच्य इति।

अत्रोपपत्तिः। शीघ्रे मन्दाधिकेऽग्रे चालनेन ग्रहान्तरमुत्तरो-त्तरमधिकमतो योगो गतः। अतोऽन्यथा भविता॥ द्वयोर्वक्रिणोश्च शीघ्रेऽधिके चालनेन वक्रगतित्वान्मन्दसमः शीघ्रो भविष्यत्यतो योगो भविताऽतोऽन्यथा गतः। मार्गिणि वक्रादधिकेऽग्रे चालनेन महदन्तरमतो योगो गतोऽतोऽन्यथा गम्य इति सर्वं स्फुटम् ॥२॥

इदानीं युतौ तुल्यग्रहयोः साधनं युतिकालं चाह ।

ग्रहान्तरकलाः स्वस्वभुक्तिलिप्ताः समाहताः ॥३॥
भुक्त्यन्तरेण विभजेदनुलोमविलोमयोः ।
द्वयोर्वक्रिण्यथैकस्मिन् भुक्तियोगेन भाजयेत् ॥४॥
लब्धं लिप्तादिकं शोध्यं गते देयं भविष्यति ।
विपर्ययाद्वक्रगत्योरेकस्मिंस्तु धनव्ययौ ॥५॥
समलिप्तौ भवेतां तौ ग्रहौ भगणसंस्थितौ ।
विवरं तद्वदुद्धृत्य दिनादि फलमिष्यते ॥६॥

ग्रहयोरन्तरकला स्वस्वगतिकलाभिर्गुणिता द्वयोरनुलोम-विलोमयोर्ग्रहयोर्वाऽप्युभयोर्मार्गयोर्वा वक्रिणोर्गत्यन्तरेण विभजेत्। अथैकस्मिन् वक्रिणि सति गत्यैक्ययोगेन भाजयेत्। लब्धं लिप्तादिकं फलं गते योगे ग्रहयोः शोध्यं भविष्यति योगे च देयम्। द्वयोर्ग्रहयोर्वक्रगत्योस्तु विपर्ययात् फलं देयम्। गते शोध्यं भविष्यति च शोध्यम्। एकस्मिन् वक्रिणि तु धनव्ययौ कार्यौ। गते याते वक्रिणि धनं मार्गिणि च व्ययमृणं कार्यम्। भविष्यति योगे च वक्रिणि व्ययं मार्गिणि च धनं कार्यमित्यर्थः। एवं भगण-संस्थितौ राश्यादिसमस्थितौ ग्रहौ युतिकाले समलिप्तौ राश्याद्यैः समसंख्यौ भवताम्। ग्रहयोर्विवरं तद्वत् पूर्वप्रकारेण गत्यन्तरेण वा गतियोगेन विभज्य फलं समागमे गतं गम्यं वा दिनादि ज्ञायते कथ्यते।

अत्रोपपत्तिः। द्वयोर्मार्गियोर्वा वक्रिणोर्ग्रहयोरेकदिने गत्यन्तर-समन्तरम्। एकस्मिन् वक्रिणि च गतियोगसमन्तरमेकस्मिन् दिने। ततोऽनुपातो यदि गत्यन्तरेण वा गतियोगेनैकं दिनं लभ्यते तदा ग्रहान्तरेण किमिति फलं गतं गम्यं वा दिनादि। तत एकस्मिन् दिने गतिसमं चलनं तदा पूर्वागतदिनादिना किमिति। लब्धं चालनफलम् = $\frac{\text{गफ}\cdot\text{पग}}{\text{गफ वा गयो}}$ । सवर्णनासमा चातिसुगमा। एवमिष्टदिनासन्नदिनेष्वेव यदि युतिकालस्तदाऽनुपातेन युतिकालज्ञानम्। यदीष्टदिनाद्दूरे युतिकालस्तदा गत्योर्वैलक्षण्याद्युतिकाले महदन्तरं स्यात्तोऽसकृत्-कर्मणा युतिसाधनं समुचितमित्यनुक्तमपि बुद्धिमता स्वयं ज्ञायते। एवं कदम्बप्रोते क्रान्तिवृत्तस्थानवशेन युतिकालो भवतीति ॥१—६॥

इदानीं दृक्कर्मार्थमुपकरणमाह।

कृत्वा दिनक्षपामानं तथा विक्षेपलिप्तिकाः।
नतोन्नतं साधयित्वा स्वकालग्नवशात् तयोः ॥७॥

युतिकाले तयोस्तुल्ययोर्ग्रहयोः स्पष्टक्रान्तिवशाच्चरासुभिर्दिन-मानं रात्रिमानं च कृत्वा स्वकालग्नवशात् नतमुन्नतं च साधयित्वा पृथक् स्थाप्यम्। युतिकाले सायनं लग्नं साध्यम्। तत्र सायनो ग्रहयो[illegible]योः। तत्र 'लग्नस्य भोग्योऽधिकभुक्तयुक्तो मध्योदयाढ्य'-इत्यादिभास्करोक्त[illegible]ना य इष्टकालः स ग्रहस्य दिनगतं ज्ञेयं ततो दिनरात्रिमानवशेनोन्नतकालो नतकालश्च साधनीय इति ॥७॥

इदानीमक्षजं दृक्कर्म तत्संस्कारं चाह।

विषुवच्छायया भ्यस्ताद्विक्षेपाद् द्वादशोद्धृतात्।
फलं स्वनतनाडीघ्नं स्वदिनार्धविभाजितम् ॥८॥

लब्धं प्राच्यामृणं सौम्याद्विक्षेपात् पश्चिमे धनम् ।
दक्षिणे प्राक्कपाले स्वं पश्चिमे तु तथा क्षयः ॥९॥

पलभया गुणिताद्द्वादशभिर्हृतात् फलं स्वनतनाडीभि' पूर्वागताभिर्गुणितं स्वोयदिनार्धेन रात्रौ स्वीयरात्र्यर्धेन विभाजितम । प्राच्यां प्राक्कपाले सौम्याद्बाणाद्यत् फलं तदृणं पश्चिमे कपाले च धनं ज्ञेयम् । दक्षिणे शरे तु प्राक्कपाले धनं तथा पश्चिमे कपाले तु क्षयो ज्ञेय इति ।

अत्रोपपत्ति । अहस्या = क्रान्तिवृत्तखण्डम । ध्रुग्रस्यां = दृङ्-



विम्बोपरि ध्रुवप्रोतम् । ग्रस्यां = ग्रहस्य ध्रुवप्रोतीय शर । स्या = आयनदृक्कर्म-मस्फुटग्रहस्थानम । ∠ ग्रस्यांह = स्याऽह-स्यायनवलनकोटिज्या । सग्रह = दृष्टोपरि समप्रोतवृत्तम् । स्याह = अचरं दृक्कर्म । ∠स्यांग्रह ग्रहस्यासन्नं वलनम् । स्या ग्रहस्य लघुज्यया द्युज्या = द्यु । तदा तद्वलन-कोटिज्या

$= \dfrac{\text{त्रि पच}}{\text{द्यु}}$ । अत्र शरस्याल्पत्वात स्यांग्र = ग्रह = ग्रहस्य कदम्बप्रोतीय शर = श ततो लघुज्यया स्वल्पान्तराद्भागा त्रिगुणा जीवेति नियमेन ज्याश = $\dfrac{\text{२शक}}{\text{६०}}$ ।

समसण्डलीया नतांशाः = $\dfrac{\text{६० नघ}}{\text{दिद्द}}$ । एषां ज्या = $\dfrac{\text{३} \times \text{६०} \times \text{नघ}}{\text{दिद}}$

ततोऽचवलनज्या

$= \dfrac{\text{३} \times \text{६०} \times \text{नघ} \times \text{स्याग्र}}{\text{दि२} \times \text{द्यु}} = \angle$ स्याग्रह । (द्यु' = ग्रग्रहस्य द्युज्या)

ततोऽनुपातेन

$$\text{ज्याहस्था} = \frac{\text{ज्याहम} \cdot \text{ज्या}\angle\text{स्थांपह}}{\text{ज्या}\angle\text{हस्थाप}} = \frac{\text{ज्याम} \cdot \text{ज्यास्थांपह}}{\text{ज्या}\angle\text{हस्थाप}}$$

$= \frac{\text{२शक}}{\text{६०}} \times \frac{\text{२} \times \text{६०} \times \text{मध} \times \text{ज्याव}}{\text{दिद} \times \text{वां}} \cdot \frac{\text{ध}}{\text{वि पध}}$ । इयं द्विभक्ता-ऽऽयनदृक्कर्मभागाः षष्टिगुणा. कलाः। एवम्

$\text{आयनदृक्कर्मकलाः} = \frac{\text{२शक}}{\text{२} \times \text{६०}} \times \frac{\text{६०} \times \text{मध} \times \text{ज्याव} \times \text{६०}}{\text{दिद} \times \text{ध}} \cdot \frac{\text{ध}}{\text{वि पध}}$ ।

स्वल्पा तराद्ध्रु = धु

$$= \frac{\text{शक} \times \text{६०} \times \text{मध} \cdot \text{ज्याव}}{\text{दिद} \cdot \text{वि पधु}} = \frac{\text{शक} \cdot \text{६०} \cdot \text{मध} \cdot \text{ज्याव}}{\text{दिद} \times \text{१२०} \times \text{पधु}}$$

$$= \frac{\text{शक} \times \text{६०} \times \text{मध} \cdot \text{ज्याव}}{\text{पधु} \times \text{दिद} \times \text{१२०}} = \frac{\text{शक} \cdot \text{६०} \cdot \text{मध} \cdot \text{ज्याव} \cdot \text{ज्याल}}{\text{पधु} \times \text{ज्याल} \cdot \text{दिद} \times \text{१२०}}$$

$$= \frac{\text{शक} \cdot \text{पलभा}}{\text{१२}} \cdot \frac{\text{६०} \times \text{मध} \cdot \text{ज्याल}}{\text{१२०} \times \text{दिद} \times \text{पधु}}$$

$$= \frac{\text{शक} \cdot \text{पलभा}}{\text{१२}} \cdot \frac{\text{मध}}{\text{दिद}} \cdot \frac{\text{६० ज्याल}}{\text{पधु} \times \text{१२०}}$$

अत्राचार्यैरार्षोक्ते त्वाल्पमधोधिके रूपं ग्राह्यमिति नियमेन $\frac{\text{६०}}{\text{१२०}} = \text{१}$ । तथा $\frac{\text{ज्याल}}{\text{१२०}} = \text{१}$ । ततो जाताऽऽयनदृक्कर्मकला $= \frac{\text{शक} \cdot \text{पलभा}}{\text{१२}} \cdot \frac{\text{मध}}{\text{दिद}}$ । अनेनोपपन्नमाचार्योक्तं सूत्रम्। अत्र दृक्‌कर्मायनवशोत्पत्तौ वासना पदविश्लेषणा बुद्धिमद्भिर्विचारणीया। अनयैव वासना च ध्रुवकमप्रोतवशेन गोलयुक्त्या सुगमेति ॥८—९॥

इदानीमायनं दृक्कर्माह।

सविभग्रहजक्रान्तिभागघ्नाः क्षेपलिप्तिकाः।

विकलाः स्वमृणं क्रान्तिक्षेपयोर्भिन्नतुल्ययोः ॥१०॥

क्षेपकलाः सविभग्रहक्रान्तिभागैर्गुणिताः फलं क्रान्तिशरयो भिन्नैकदिक्कयोः स्वमृणमायनदृक्कर्मविकलाः स्युरिति।

अत्रोपपत्तिः । अआस्था क्रान्तिवृत्तखण्डम् । ग्र ग्रहोपरि कग्रस्था कदम्बप्रोतम् । ध्रुग्रस्था ध्रुवप्रोतम् । आस्था आयन दृक्कर्म । ग्रस्था = कदम्बप्रोतीय शर । $\angle$ आग्रस्था = ग्रहायनवलनांशा । $\angle$ स्थाआग्र = आयनदृक्कर्मसंस्कृतग्रहस्यायनवलनकोटि । अत्र सर्वत्र स्वल्पान्तरात् स्थानविम्बद्युज्याकान्त्यो साम्यात् लघुज्यया कर्मणि कृते स्वल्पान्तरात् भवति भग्रहक्रान्तिसमैवायनवलनांशे ज्या आस्था = $\frac{\text{स्थाग्र} \times \text{ज्या} \angle \text{स्थाग्रआ}}{\text{ज्या} \angle \text{स्थाआग्र}}$ = $\frac{\text{शक}}{६०}$ $\frac{\text{क्राभा} \times २}{१००}$ (अरस्याल्पत्वात् स्थाग्र = आग्र, तेन $\angle$ आस्थाग्र = ९० = $\angle$ स्थाआग्र) इय विभक्ता दृक्कर्मभागास्ते षष्टिवर्गेण गुणा जाता आयनदृक्कर्मविकला = $\frac{\text{शक}}{२ \times ६०}$ $\frac{६० \times ६० \times \text{क्राभा} \times २}{१००}$ = शक क्राभा । अत उपपन्नं सर्वम् । धनर्णवासना च "ना ग्रहाऽयनपूर्वकयो क्रमाद्दक्षिणसौम्यककुभोर्ऋणं धनम्" इत्यादि भास्करोक्त्या स्फुटा ॥१०॥

इदानीं दृक्कर्मप्रयोजनमाह ।

नक्षत्रग्रहयोगेषु ग्रहास्तोदयसाधने ।
शृङ्गोन्नतौ तु चन्द्रस्य दृक्कर्मादाविदं स्मृतम् ॥११॥

नक्षत्रग्रहाणां योगेषु ग्रहाणामस्तोदयसाधने चन्द्रस्य शृङ्गोन्नतौ तु ग्रहाणां मध्ये पूर्वसाधितमायनमाक्षजं च दृक्कर्मादौ स्मृतम् । दृक्कर्मद्वयसंस्कारेणैव क्षितिजे बिम्बादर्शनसाधनमतः पूर्वोदितं कर्मद्वयमावश्यकमिति ॥११॥

इदानीं ग्रहयुतौ विशेषमाह।

तात्कालिकौ पुनः कार्यौ विक्षेपौ च तयोस्ततः।
दिक्तुल्ये त्वन्तरं भेदे योगः शिष्टं ग्रहान्तरम् ॥१२॥

"ग्रहान्तरकलाः स्वस्वभुक्तिलिप्ताः समाहताः" इत्यादिना युतिकालिकग्रहाभ्यां यथागताभ्यां पुनस्तयोस्तात्कालिकौ ग्रहौ साध्यौ तदा क्रान्तिवृत्ते द्वयोरेकस्थानत्वात् तावेककदम्बप्रोतौ भवतः। अतः शरयोर्दिक्तुल्यत्वेऽन्तरं दिग्भेदे योगस्तयोर्ग्रहयोर्याम्योत्तरमन्तरं शिष्टं विभिन्नशर्याग्रकदम्बप्रोतेऽन्तरं भवतीति सर्वं स्फुटम्। चन्द्रग्रहणयुक्त्या ग्रहयोरल्पगतिं भूभां अधिकगतिं च चन्द्रं प्रकल्प्य भेदयोगे साधितवलितविमण्डलादिदं स्फुटं भवति यद्ग्रहयोः परमाल्पमन्तरं न कदम्बप्रोतेऽतः "युतिर्भीम यदाकाशे द्वयोरल्पमन्तरं तत्र प्रायः कदम्बसूत्रस्थयोरेव भवति" इति ग्रहयुत्यधिकारे भास्करेण पर्यभाषि। तत्र प्रायः पदेन भास्करेण कदम्बप्रोतादन्यत्रापि कदाचित् परमाल्पमन्तरं दृष्टमिति सिध्यति। वस्तुतो ग्रहयोर्दक्षिणोत्तरान्तरसत्त्वे कदम्बप्रोते नैव तयोरल्पमन्तरमिति कल्पितविमण्डलात् सिध्यतीत्यलं बहुविचारेण ॥१२॥

इदानीं ग्रहाणां कलाबिम्बान्याह।

कुजार्किज्ञामरेज्यानां त्रिंशदर्धार्धवर्धिताः।
विष्कम्भाश्चन्द्रकक्षायां भृगोः षष्टिरुदाहृता ॥१३॥
त्रिचतुःकर्णयुत्याप्तास्ते द्विघ्नास्त्रिज्यया हताः।
स्फुटाः स्वकर्णास्तिथ्याप्ता भवेयुर्मानलिप्तिकाः ॥१४॥

भौमशनिबुधगुरूणां त्रिंशदर्धार्धवर्धिताश्चन्द्रकक्षायां योजनात्मकव्यासाः स्युः। भृगोः शुक्रस्य च चन्द्रकक्षायां योजनात्मकव्यासः षष्टिरुदाहृता कथिताऽऽद्यैः। चन्द्रकक्षायां मध्यममानेन भौमादीनां परिणतयोजनात्मकव्यासा भौ=३०। अस्यार्धार्धसार्धसप्त तेनाधिका त्रिंशत् शनै=३७।३०। इयं संख्या पुनः सार्धसप्तयुता बुधस्य=४५।०। इयं पुनः सार्धसप्तयुता गुरोः=५२।३०। इयं पुनः सार्धसप्तयुता जाता शुक्रस्य षष्टिरिति। ते पठिता व्यासा द्विघ्नास्त्रिज्यया गुणितास्त्रिज्यायास्तुर्यकर्णोत्पन्नस्य शीघ्रकर्णस्य च या युतिस्तयाऽऽप्तास्तदा चन्द्रकक्षायां स्फुटाः कर्णा योजनात्मकव्यासाः स्युः। ते पञ्चदशभिर्भक्तास्तदा मानलिप्तिकाः स्युः। मानानां योजनात्मकव्यासानां कलाः स्युरित्यर्थः। शाकल्यमते सर्वे ग्रहपिण्डाश्चन्द्रकक्षायामेव दृष्टिवशेन दृश्यन्तेऽत एव चन्द्रकक्षायामेव ग्रहाणां व्यासाः साधिताः। तेषां मते चन्द्रगोल एवास्माकं दृश्यगोल इति। सम्प्रति परोक्षया दृश्यगोलव्यासप्रमाणं सार्धैकक्रोशाम्नाधिकमिति नवीनानां मतम्। चन्द्रगोल एवास्माकं दृश्यगोल इत्यत्र शाकल्यसंहितायाम्—

> 'अम्बरस्थितदृक्चाय त्वन्प्रान्ते स्थिता इव।
> दूरत्वाच्चन्द्रकक्षायां दृश्यन्ते सकला ग्रहाः॥
> व्यर्धाष्टवर्धितास्त्रिंशद्दिक्कुभाः शास्त्रदृष्टितः।'

मध्यमा योजनव्यासाः पञ्चदशहृता भौमादीनां

सौरा बिम्बकलाः भौ २।बु ३।गु ३।३०'।शु ४।श २'।३८'

भास्करमते बिम्बकलाः भौ४'।४५"।बु६।१५"।गु७'।२०"।शु९।श.५।२०"

संप्रति वेधोपलब्धा बिम्बकला भौ ४' ६८। बु. ३'.३४।

गु. ९४' २३। बु ८' ४०। श ८०' ८२ वेधोपलब्धास्तथा सौरा एव भास्करोक्ताश्च महास्थूला बोध्या इति।

अत्रोपपत्तिः। यस्मिन् दिने त्रिज्यातुल्यः शीघ्रकर्णस्तस्मिन् दिने चन्द्रकक्षापरिणता व्यासाः पठिताः। त्रिज्यातुल्ये कलात्मके शीघ्रकर्णे कल्प्यते मध्ययोजनकर्णः = मक। यदा चन्द्रकर्णेन पाठपठितो व्यासस्तदा मध्ययोजनकर्णेन किमिति लब्धो ग्रहकक्षायां योजनात्मकव्यासः $= \frac{\text{मक बीव्या}}{\text{चक}}$, इष्टकालेऽप्ययमेव व्यासः स्वेष्टकर्णे। तत्र मध्यममानेन स्फुट कलात्मकः कर्णो हि त्रिज्याऽन्त्यशीघ्रकर्णयोगार्धसमः कल्पितः। यदि तन्मानम् $= \frac{\text{यु}}{२}$, तदाऽस्य योजनात्मकमानम् $= \frac{\text{मक यु}}{\text{त्रि २}}$। ततोऽस्मिन् कर्णे पूर्वोक्तो व्यास $- \frac{\text{मक बीव्या}}{\text{चक}}$ तदा चन्द्रकर्णे क.। जातोऽभीष्टकाले चन्द्र-

$$\text{कक्षायां व्यासः} = \frac{\frac{\text{चक मक बीव्या}}{\text{चक}}}{\frac{\text{मक यु}}{\text{२ त्रि}}}$$

$$= \frac{\text{मक बीव्या} \times \text{२त्रि}}{\text{मक यु}} = \frac{\text{२ त्रि बीव्या}}{\text{यु}} \text{ अत उपपद्यते।}$$

भास्कराचार्येणोच्चनीचयोर्मध्यमबिम्बकलात्रिभागापचयोपचय-वशेन यत् स्फुटबिम्बानयनं कृतं तन्निर्युक्तिकम्। कमलाकरेण सिद्धान्ततत्त्वविवेके तस्य यत् खण्डनं कृतं तद्युक्तिं द्रष्टव्यं बुद्धिमद्भिरिति। चन्द्रकक्षाया पञ्चदशभिर्योजनैरेका कलेति पूर्वं सूर्यबिम्बानयने प्रतिपादितमेव। रङ्गनाथेन गूढार्थप्रकाशके त्रिवत् कर्णयुत्यर्धा इत्यत्र तृतीयकर्मणि मन्दकर्णश्चतुर्थकर्मणि शीघ्रकर्णस्तयोर्युतिर्धामका विवक्षा गृहीता॥१३—१४॥

इदानीं युतिदर्शनार्थमाह।

छायाभूमौ विपर्यस्ते स्वच्छायाग्रे तु दर्शयेत्।

ग्रहः स्वदर्पणान्तःस्थः शङ्क्वग्रे सम्प्रदृश्यते ॥१५॥

यस्यां समायां भूमौ ग्रहदर्शनार्थं शङ्कुर्निवेश्यते सा छायाभूमिस्तस्यां विपर्यस्ते विपरीतेन ग्रहो यस्मिन् कपाले तद्विपरीतकपाले इत्ते स्वच्छायाग्रे छायाकर्णमार्गोऽधोदृष्ट्या छायाग्रस्थिते जले वा दर्पणे ग्रहं दर्शयेद्गणक इति। वा शङ्क्वग्रे स्वदर्पणान्तःस्थो ग्रहश्छायाकर्णमार्गेणोर्ध्वदृष्ट्या सम्प्रदृश्यते लोकैरिति।

अत्रोपपत्तिः। ग्रहबिम्बकेन्द्रात् शङ्क्वग्रोपरिगतं सूत्रं यत्र समभूमौ लगति तस्माच्छङ्कुमूलावधिश्छाया। तत्सूत्रे शङ्कुच्छाययोरन्तरं छायाकर्ण इति छायाविवविन्यासेनैव ग्रहदर्शनं स्फुटम्। इत्यस्यैव व्याख्यारूपः प्रकारो 'विधाय बिन्दुं समभूमिभागे' इत्यादिना भास्करस्य। अत्र छायाग्रे स्थापितस्य दर्पणादेर्मध्ये ग्रहप्रतिबिम्बं छायाकर्णसजातीयसूत्रे छायाग्रतो विपरीतदिशि स्थापितया स्वदृष्ट्या पश्यन्ति लोका इति ज्योतिर्विद्यया पतनपरावर्त्तनकोणयोस्तुल्यत्वात् सिध्यतीति "जलाद्यस्यां दिशि यावति दूरे यावदुच्चं वेण्वादिकं वर्त्तते तत् तस्याः दिशि तावति दूरे तदुच्चप्रमाणं भुवः सकाशादधोमुखं कृतं सद्द्रष्टा पुरुषेण जले दृश्यत इति जलदृष्ट्योर्वस्तुशक्तिः" इत्यनेन भास्करोऽपि वक्ति तं ज्योतिर्विद्यायाः पतनपरावर्त्तनकोणसिद्धान्तम्। इत्यलं प्रसङ्गागतविचारेणेति ॥१५॥

इदानीं युतिकाले ग्रहयोर्दर्शनार्थमाह।

पञ्चहस्तोच्छ्रितौ शङ्कू यथादिग्भ्रमसंस्थितौ।
ग्रहान्तरेण विक्षिप्तावधो हस्तनिखातगौ ॥१६॥
छायाकर्णौ ततो दद्याच्छायाग्राच्छङ्कुमूर्धगौ।
छायाकर्णाग्रसंयोगे संस्थितस्य प्रदर्शयेत् ॥१७॥
स्वशङ्कुमूर्धगौ व्योम्नि ग्रहौ दृक्तुल्यतामितौ।

दर्शनयोग्यौ यदा ग्रहौ स्यातां तदा पञ्चहस्तप्रमाणदीर्घौ शङ्कू काष्ठघटितसरलदण्डाकारौ वा वेणुजौ यथादिग्भ्रमसंस्थितौ कार्यौ। युतिकाले त्रिप्रश्नाधिकारोक्त्या ग्रहयोः शङ्कू कार्यौ तौ पूर्वापररेखातो यद्दिशि यत्कपाले च गणितेन सिद्धौ भवतस्तथा स्वच्छायाभूमाविमौ स्थाप्यौ यथा वास्तवशङ्कुरूपौ स्याताम्। युतिकाले ग्रहयोः पूर्वापरशङ्कुमूलान्तररूपौ भुजौ दिङ्मध्यतः प्राच्यपरसूत्रे यथादिक्कौ कोटी च विधाय तत्संस्कारेण स्पष्टभुजं स्पष्टकोटिं च कृत्वा तद्वर्गयोगपदं ग्रहयोः शङ्कुमूलान्तरं स्यात्। तन्मितौ विक्षिप्तावन्तरितौ यथादिक्कौ स्थाप्यौ क्षितिजे समरूपस्थित्यर्थं तौ च अधोऽधो हस्तमितनिखातगौ कार्यौ यथा तयोरधः पतनं न भवेदिति। ततः स्वस्वच्छायादानेन यत्र तदग्रं स्यात् तस्मात् स्वस्वशङ्कुमूर्धगौ छायाकर्णौ दद्याद्गणकः। छायाकर्णसूत्रं वर्धनेन ग्रहबिम्बोपरि गतं स्यादिति छायाचैतेन प्रसिद्धम्। अतश्छायाकर्णाग्रस्था ग्रहस्य दर्शनं भवेत्। अतस्तयोश्छायाकर्णयोः संयोगस्थाने यदि दृष्टिस्तदा केवलं दृष्टिसञ्चालनेन द्वयोर्ग्रहयोर्दर्शनं भविष्यत्यतस्तत्रारोपितदृष्टेः संस्थितस्य शिष्यस्य

वा राज्ञः प्रतीत्यर्थं गणको व्योम्नि आकाशे खखशङ्कुशिरोगतौ दृक्तुल्यतामितौ प्राप्तौ ग्रहौ प्रदर्शयेदिति। अत्र ग्रहान्तरेण कदम्बप्रोतीयान्तरं रङ्गनाथेन स्वगूढार्थप्रकाशे व्याख्यातं तद्गोल-वासनाविद्भिर्मूले विद्वद्भिरादरणीयमिति।

अत्रोपपत्तिः। छायाविवरपरिभाषयैव स्फुटा। तथैव भास्करा युक्तिश्च। प्राग् पादुकादिनिहितस्य नरस्योच्छ्रितिर्हस्तचतुष्टय मितोऽत्र छिन्नितलाग्रतुल्यमितौ शङ्कू उपरि स्थापितौ यथा शङ्कुप्रान्तस्थ एव शिष्य उ राज्ञा वा दृष्टिर्भवेदिति ॥१६—१७॥

अधुना युद्धसमागमादीनां लक्षणमाह।

उल्लेखं तारकास्पर्शाद्भेदे भेदः प्रकीर्त्यते ॥१८॥
युद्धमंशुविमर्दाख्यमंशुयोगे परस्परम्।
अंशादूनेऽपसव्याख्यं युद्धमेकोऽत्र चेदणुः ॥१९॥
समागमोंऽशादधिके भवतश्चेद्बलान्वितौ।
अपसव्ये जितो युद्धे पिहितोऽणुरदीप्तिमान् ॥२०॥
रूक्षो विवर्णो विध्वस्तो विजितो दक्षिणाश्रितः।
उदक्स्थो दीप्तिमान् स्थूलो जयी याम्येऽपि यो बली॥२१
आसन्नावप्युभौ दीप्तौ भवतश्चेत् समागमः।
स्वल्पौ द्वावपि विध्वस्तौ भवेतां कूटविग्रहौ ॥२२॥
उदक्स्थो दक्षिणस्थो वा भार्गवः प्रायशो जयी।
शशाङ्केनैवमेतेषां कुर्यात् संयोगसाधनम् ॥२३॥

भावाभावाय लोकानां कल्पनेयं प्रदर्शिता ।
स्वमार्गगाः प्रयान्त्येते दूरमन्योन्यमाश्रिताः ॥२३॥

इति ग्रहयुत्यधिकारः ॥ ७ ॥

द्वयोर्ग्रहयोस्तारकयोर्बिम्बयोः स्पर्शमात्रादुल्लेखं नाम योगस्तथा तारकयोर्भेदादेकस्या उपरि अपरस्या आवरणाद्योगो भेदो नाम प्रकीर्त्तितः कथ्यते । परस्परं किरणाना संयोगो चांशुविमर्दाख्यं द्वयोर्ग्रहयोर्युद्धं कथ्यते । द्वयोर्ग्रहयोः कदम्बप्रोते दक्षिणोत्तरेऽन्तरे षष्टिकलातोऽल्पे ग्रहयोरेकश्चेदणुबिम्बस्तदाऽपसव्याख्यं युद्धं ज्ञेयम् । अन्तरेऽधिके चेद् द्वावपि कान्तिमद्बिम्बौ बलान्वितौ तदा तयोः समागमो ज्ञेयः । अपसव्ये युद्धेऽणुबिम्बोऽकान्तिमान् विपुलबिम्बाक्रान्तश्चेत् पिहितस्तदा सोऽणुबिम्बग्रहो विपुलबिम्बेन जितो वेद्यः । यो दक्षिणाश्रितो ग्रहो रूक्षो विवर्णो म्लानो विध्वस्तः सोऽदक्स्थेन विजितो वेद्यः । उदक्स्थः स्थूलो दीप्तिमांश्च जयी भवति । यो बली दीप्त्यादिभिः स दक्षिणदिशाश्रितोऽपि जयी भवति । चेदुभावाश्रयगतौ दीप्तौ भवतस्तदा तयोः समागमो वेदितव्यः । द्वावपि स्वल्पौ सूक्ष्मबिम्बौ वा द्वावपि विध्वस्तौ तदा कूटविग्रहौ भवेताम् । द्वौ सूक्ष्मबिम्बौ तदा कूटाख्यं युद्धम् । द्वावपि विध्वस्तौ तदा विग्रहाख्यं युद्धमन्तरे च मानैक्यार्धादल्पे सति । प्रायशो बाहुल्येन भार्गवो विपुलबिम्बत्वादुदक्स्थो वा दक्षिणस्थः सर्वदा जयी भवति । शशाङ्क एतेषां पञ्चानां भौमादीनां शशाङ्केन चन्द्रेण सह संयोगसाधनं समागमाख्ययोगसाधनं कुर्यादिति । शशाङ्केनैतेषां सदा मानैक्यार्धादल्पेऽधिके वान्तरे समागम एव भवतीत्यर्थः ।

एते ग्रहाश्च स्वमार्गगा अन्योन्यं दूरमायिता सन्ति अतस्तेषां युद्धादेरसम्भव अत आह। इयं सर्वा मया लोकानां प्राणिनां भावाय शुभाय अभावायाशुभाय च कल्पना प्रदर्शिता मात्र संहितादौ विस्तरत प्रतिपादिताऽन्यथा मिथो दूरान्तरिता ग्रहा न मिथो युध्यन्ते न मिलन्ति चेति ॥ ८—२४॥

सीताप्रियाजीसम्मील्यै सुधाकरहृदस्तथा।
सुखायामृतवर्षिण्या गतो ग्रहयुतीर्विधि ॥ ७ ॥

इति सुधाकरद्विवेदिकृताया सूर्यसिद्धान्तटीकायां सुधावर्षिण्यां ग्रहयुत्यधिकार ॥ ७ ॥

अथ नक्षत्रग्रहयुत्यधिकार ।

तत्र तावन्नक्षत्रध्रुवानयनमाह ।

प्रोच्यन्ते लिप्तिका भानां स्वभोगोऽथ दशाहत. ।
भवन्त्यतीतधिष्ण्यानां भोगलिप्तायुता ध्रुवाः ॥१॥

भानामश्विन्यादीनामुत्तराषाढाभिजिच्छ्रवणाधनिष्ठारहितानां लिप्तिका भोगकला प्रोच्यन्ते। अथ वक्ष्यमाणा पाठपठितो भोगो दशाहत फलं कलास्तत्र गतनक्षत्राणां भोगलिप्तायुता वर्त्तमान नक्षत्रस्य ध्रुवा कलात्मका स्यु। भभोगोऽष्टशतीलिप्तेति पूर्वं प्रतिपादितम्। गतनक्षत्रसङ्ख्या भभोगेनाष्टशतप्रमितेन गुणा दशगुणवर्त्तमाननक्षत्रभोगसहिता वर्त्तमाननक्षत्रस्य ध्रुवक स्यादित्यर्थ ।

यथा रोहिण्या भोगकला: = ५७ । दशगुणिता: = ५७०
गतनक्षत्रत्रयभोगकला: = ३ × ८०० = २४००
अनयोर्योगे जाता रोहिणीध्रुवकला: = २९७० = ४९°।३०

"षष्टी नखा गजगुणा: खशरा" इत्यादिभास्करोक्तेन पञ्चाशद्-भागा रोहिणीध्रुवोऽस्ति। एवं सर्वेषां नक्षत्राणां तदीयभोग-कलाभ्यो ध्रुवाः साध्या इति। आचार्येण पाठे लाघवार्थं सर्वेषां नक्षत्राणां भोगकला एव पठिता: ॥१॥

इदानीं नक्षत्राणां भोगकला आह।

अष्टार्णवा: शून्यकृता: पञ्चषष्टिर्नगेषव: ।
अष्टार्था अब्धयोऽष्टागा अङ्गागा मनवस्तथा ॥२॥
कृतेषवो युगरसा: शून्यबाणा वियद्रसा: ।
खवेदा: सागरनगा गजागा: सागरर्त्तव: ॥३॥
मनवोऽथ रसा वेदा वैश्वमाप्यार्धभोगगम् ।
आप्यस्यैवाभिजित्प्राक्ते वैश्वान्ते श्रवणस्थिति: ॥४॥
त्रिचतु:पादयो: मध्ये श्रविष्ठा श्रवणस्य तु ।
स्वभोगतो वियन्नागा: षट्कृतिर्यमलाश्विन: ॥५॥
रन्ध्राद्रय: क्रमादेषां विक्षेपा: स्वादपक्रमात् ।

अश्विनीभोगोऽष्टचत्वारिंशत कला:। भरण्याश्चत्वारिंशत्। कृत्तिकाया पञ्चषष्टि:। रोहिण्या: सप्तपञ्चाशत्। आर्द्रायाश्चत्वार:। अत्र गूढार्थप्रकाशे रङ्गनाथ:। "मघाश्रय इत्यत्र गोऽश्वयो

एते ग्रहाश्च स्वमार्गगा अन्योन्यं दूरमाश्रिता सन्ति अतस्तेषां युद्धादेरसम्भव अत आह। इयं सर्वा मया लोकानां प्राणिनां भावाय शुभाय अभावायाशुभाय च कल्पना प्रदर्शिता साच महितादौ विस्तरेण प्रतिपादिताऽन्यथा मिथो दूरान्तरिता ग्रहा न मिथो युध्यन्ते न मिलन्ति चेति ॥ ८—२४॥

सीताप्रियालीसम्प्रीत्यै सुधाकरहृदस्तथा।
सुखायामलवर्षिण्या गतो ग्रहयुतेर्विधि ॥ ७॥

इति सुधाकरद्विवेदिकृतायां सूर्यसिद्धान्तटीकायां सुधावर्षिण्यां ग्रहयुत्यधिकार ॥ ७॥

अथ नक्षत्रग्रहयुत्यधिकार ।

तत्र तावन्नक्षत्रध्रुवानयनमाह।

प्राच्यन्ते लिप्तिका भानां स्वभोगोऽथ दशाहतः।
भवन्त्यतीतधिष्ण्यानां भोगलिप्तायुता ध्रुवाः ॥१॥

भानामश्विन्यादीनामुत्तराषाढाभिजिच्छ्रवणधनिष्ठारहितानां लिप्तिका भोगकला प्रोच्यन्ते। अथ वक्ष्यमाणः पाठपठितो भोगो दशाहत फल कलास्तत्र गतनक्षत्राणां भोगलिप्तायुता वर्त्तमान नक्षत्रस्य ध्रुवा कलात्मका स्यु। भभोगोऽष्टशतीलिप्तेति पूर्व प्रतिपादितम्। गतनक्षत्रसङ्ख्या भभोगेनाष्टशतप्रमितेन गुणा दशगुणवर्त्तमाननक्षत्रभोगसहिता वर्त्तमाननक्षत्रस्य ध्रुवक स्यादित्यर्थ ।

यथा रोहिण्या भोगकला. =५७ । दशगुणिता. =५७०
गतनक्षत्रत्रयभोगकला: =३ × ८०० =२४००
अनयोर्योगे जाता रोहिणीध्रुवकला: =२९७० =४९°।३०

"अष्टौ नखा गजगुणा. खशरा" इत्यादिभास्करोक्तेन पञ्चाशद्भागा रोहिणीध्रुवोऽस्ति । एवं सर्वेषां नक्षत्राणां तदीयभोगकलाभ्यो ध्रुवा. साध्या इति । आचार्येण पाठे लाघवार्थं सर्वेषां नक्षत्राणां भोगकला एव पठिता. ॥१॥

इदानीं नक्षत्राणां भोगकला आह ।

अष्टार्णवाः शून्यकृताः पञ्चषष्टिर्नगेषवः ।
अष्टार्था अब्धयोऽष्टागा अङ्गागा मनवस्तथा ॥२॥
कृतेषवो युगरसाः शून्यबाणा वियद्रसाः ।
खवेदाः सागरनगा गजागाः सागरर्त्तवः ॥३॥
मनवोऽथ रसा वेदा वैश्वमाप्यार्धभोगगम् ।
आप्यस्यैवाभिजित्प्रान्ते वैश्वान्ते श्रवणस्थितिः ॥४॥
त्रिचतुःपादयोः सन्धौ श्रविष्ठा श्रवणस्य तु ।
स्वभोगतो वियन्नागाः षट्कृतिर्यमलाश्विनः ॥५॥
रन्ध्राद्रयः क्रमादेषां विक्षेपाः स्वादपक्रमात् ।

अश्विनीभोगोऽष्टचत्वारिंशत् कलाः । भरण्याश्चत्वारिंशत् । कृत्तिकाना पञ्चषष्टिः । रोहिण्याः सप्तपञ्चाशत् । आर्द्रायाश्चत्वारः । अत्र गूढार्थप्रकाशे रङ्गनाथ । "अत्राश्विन्य इत्यत्र गोऽश्व्यो

गोऽन्यय इति वा पाठस्तु प्रयुक्त । शाकल्यसंहिताविरोधात्। एतेन—

मौरोक्तकद्रभस्याशाम्लन्द्रयोऽगाध्यय कला ।

इति नार्मदोक्त दशकलोनपञ्चदश भागा मिथुने सर्व जनाभिमतध्रुवका दशकलायुतत्रयोदशभागा पर्वताभिमतध्रुवकश्च निरस्त ।”

पुनर्वस्वारष्टसप्तति । पुष्यस्य षट्सप्तति । आश्लेषायाश्चतुर्दश। मघाना चतु पञ्चाशत। पूर्वफाल्गुन्याश्चतु षष्टि । उत्तरफाल्गुन्या पञ्चाशत। हस्तस्य षष्टि । चित्रायाश्चत्वारिंशत। स्वात्याश्चतु सप्तति । विशाखाया अष्टसप्तति । अनुराधायाश्चतु षष्टि । ज्येष्ठाया चतुर्दश। मूलस्य षट । पूर्वाषाढायाश्चत्वार । अथोत्तराषाढाया ध्रुवकमाह । चत्वमिति। उत्तराषाढा पाप्यार्धभोगगम। प्राप्यात पूर्वाषाढनक्षत्रार्धभोगान्तरे चतु शतकलान्तरे उत्तराषाढाया योगतारेत्यर्थ । तद्यथा उत्तराषाढध्रुव −पूर्वाषाढध्रु+४००

−१९×८०० + ४० + ४०० = १५२०० + ४० + ४००

= १५६४० = २६० ४० = रा। २०। ४० अत्र च पर्वतसम्मता ध्रुवो यत्र खण्डन रङ्गनाथेन स्वगूढार्थप्रकाशके कृतम । रङ्गनाथेन पूर्वाषाढाया अर्धभोगगमुत्तराषाढायोगनक्षत्रमिति व्याख्यातम। तन्मते तद्ध्रुव − (१९½) × ८०० = १५२०० + ४०० = १५६००

− २६ = रा८। २०। अत्र च ब्रह्मसिद्धान्तोक्तमतोऽत एव रङ्गनाथमतेन समीचीन । आप्यस्योत्तराषाढाया प्रान्तेऽभिजिन तेन तद्ध्रुव = २० × ८०० = १६००० = २६६°। ४० − रा। २६। ४०। येनास्योत्तराषाढाया अन्ते श्रवणान्य स्थितिस्तस्तद्ध्रुव

= २१ × ८०० = १६८०० = २८०° = रा ९ । १०° । श्रवणस्य त्रिचतुःपादयोः सन्धौ तृतीयपदान्ते चतुर्थपादादौ च श्रविष्ठा धनिष्ठा यथाल्पयोगताराऽस्माद्ध्रुव = रा ९ + १०° + ६०० = रा ९ । २०° । अत्र रङ्गनाथः "शुक्रावात् स्वेवान्तर्गतधनिष्ठास्थानं कुम्भस्य विंशति-कलोनसप्तभागा निरक्षम्" इत्याह। स्वभोगतो धनिष्ठाभोगात् गततारकाया अष्टोतिभोग। अतः प्राग्वद्ध्रुवा इति ज्ञापनार्थं स्वभोगत इत्युक्तम्। अवशिष्टनक्षत्राणां भागानाह। षट्कृतिरिति। पूर्वभाद्रपदायाः षट्त्रिंशत्। उत्तरभाद्रपदायाः द्वाविंशतिः। रेवत्या एकोनाशीतिरिति। एषां नक्षत्राणां स्वात स्थानीयापक्रमात् क्रान्त्यन्तादिते वक्ष्यमाणा विक्षेपाः शराः सन्तीति ॥२—५॥

इदानीं नक्षत्राणां शरानाह।

दिङ्मासविषयाः सौम्ये याम्ये पञ्च दिशो नव ॥६॥
सौम्ये रसाः खं याम्येऽगाः सौम्ये खार्कास्त्रयोदश ।
दक्षिणे रुद्रयमलाः सप्तत्रिंशदथोत्तरे ॥७॥
याम्येऽध्यर्धत्रिकहृता नव सार्धशरेषवः ।
उत्तरस्यां तथा षष्टिस्त्रिंशत् षट्त्रिंशदेव हि ॥८॥
दक्षिणे त्वर्धभागस्तु चतुर्विंशतिरुत्तरे ।
भागाः षड्विंशतिः खं च दास्रादीनां यथाक्रमम् ॥९॥

उत्तरदिशि अश्विन्यादित्रयाणां शराः क्रमेण दश द्वादश पञ्च। दक्षिणदिशि रोहिण्यादित्रयाणां पञ्च दश नव। उत्तरस्यां पुनर्वसोः षट्। पुष्यस्य खं विक्षेपाभावः। दक्षिणस्यामाश्लेषायाः

मस। उत्तरस्या मघादित्रयाणां शून्यं द्वादश त्रयोदश। दक्षिणदिशि हस्तचित्रयोरेकादश द्वौ। उत्तरदिशि स्वात्याः सप्तत्रिंशत्। दक्षिणस्यां विशाखादिकानां षण्णां सार्धैकः त्रयं चत्वारो नव सार्धपञ्च पञ्च। उत्तरदिश्यभिजितो विक्षेपभागाः. षष्टिः। उत्तरदिशि श्रवणायास्त्रिंशत्। धनिष्ठायाः षट्त्रिंशत्। दक्षिणदिशि शततारकाया अर्धभागः। उत्तरस्यां पूर्वभाद्रपदायाश्चतुर्विंशतिः। तस्यामेवोत्तरस्यां दिश्युत्तरभाद्रपदायाः षड्विंशतिः। रेवत्या विक्षेपाभावः। इति दास्रादीनां क्रमेण शरांशाः सन्तीति ॥६—८॥

इदानीमगस्त्यादीनां ध्रुवविक्षेपानाह।

अशीतिभागैर्याम्यायामगस्त्यो मिथुनान्तगः।
विंशे च मिथुनस्यांशे मृगव्याधो व्यवस्थितः ॥१०॥
विक्षेपो दक्षिणे भागैः खार्णवैः स्वादपक्रमात्।
हुतभुग्ब्रह्महृदयौ वृषे द्वाविंशभागगौ ॥११॥
अष्टाभिस्त्रिंशता चैव विक्षिप्तावुत्तरेण तौ।
गोलं बध्वा परीक्षेत विक्षेपं ध्रुवकं स्फुटम् ॥१२॥

मिथुनान्तगोऽगस्त्यो याम्यायां स्वक्रान्त्यग्रादशीतिभागैः स्थितः। अगस्त्यस्य ध्रुवः ९०°। दक्षिणः शरश्च=८०° इत्यर्थः। मृगव्याधो लुब्धको मिथुनस्य विंशेंऽशे व्यवस्थितः। तस्य ध्रुवः=८०°। तस्य लुब्धकस्य स्वादपक्रमात् दक्षिणे दक्षिणदिशि खार्णवै-४० भागैर्विक्षेपः। तस्य दक्षिणशरांशाः=४०° इत्यर्थः। हुतभुगग्निः।

अथ भग्रहयोगसाधनार्थमतिदिशति ।

ग्रहवद् द्युनिशे भानां कुर्याद् दृक्कर्म पूर्ववत् ।
ग्रहमेलकवच्छेषं ग्रहभुक्त्या दिनानि च ॥१४॥
एष्यो हीने ग्रहे योगो ध्रुवकादधिके गतः ।
विपर्ययाद्वक्रगते ग्रहे ज्ञेयः समागमः ॥१५॥

ग्रहवद्भानां द्युनिशे दिनरात्रिमाने पूर्ववत् दृक्कर्म च कुर्यात् । भसंक्रान्तिवशेन चरमानीय नक्षत्रस्य द्युरात्रिमाने साध्ये ततो "विषुवच्छायया भ्यस्तात्" इत्यादिना "सविभग्रहक्रान्तिभागघ्ना" इत्यादिना च दृक्कर्मद्वयं नक्षत्रध्रुवके संस्कृत्य नक्षत्रस्योदयास्तलग्नं कर्तव्यम् । नक्षत्रोदयदर्शनयोग्यसमये विज्ञाय तदा ग्रहेण सह तद्युतिर्विचार्या । एवं सति सौरा ध्रुवा यदाय कदम्बप्रोतीया इति सम्प्रदायोदयज्ञानाय ध्रुवके दृक्कर्मद्वयसंस्कारो व्यर्थः । ध्रुवप्रोतीयध्रुवेषु च युतिविचारे च ग्रहमध्येऽप्यायनदृक्कर्मसंस्कार आवश्यकः । अत 'अत्र नक्षत्रध्रुवके वर्तमानायनदृक्कर्मापि उदाहरणे कृतं तद्युक्तम्' इति रङ्गनाथस्योक्तं निर्युक्तिकम् । मन्मते पर्वतकृतं समीचीनमित्यलम् । एवं नक्षत्रस्य दर्शनयोग्ये समये नक्षत्रग्रहयुतिसाधने शेषं कर्म ग्रहमेलकवत् कार्यम् । 'विवरं तद्दुद्धृत्य' इत्यादिप्रकारं नक्षत्रस्य गतिं शून्यां प्रकल्प्य केवलया ग्रहगत्यैव दिनानि साध्यानि । ग्रहे ध्रुवकान्न्यूने योग एष्योऽधिके च गतो वाच्यः । वक्रगते ग्रहे च समागमो विपर्ययाद् ज्ञेयः । ग्रहे ध्रुवकादधिके योग एष्योऽल्पे च गत इत्यर्थः । एवं कदम्बप्रोतीयेन ग्रहेण स्फुटक्रियाऽऽगतेन नक्षत्रयोगो भगवता सूर्याप-

ध्रुवप्राप्ते नक्षत्रस्पष्टशरश्च कर्णरूप । कदम्बप्रोतीयबाणादधिक । तदिनाऽनेन विधिना नक्षत्रस्पष्टशरतोऽप्यधिको महानशुद्धो भविष्यति तद्गतोऽन्ये ध्रुवादयश्च न समीचीना । भास्करकथन सर्वं निर्युक्ति बुधभ्रंश विभ्रमम । वस्तुतस्तु वेधोपलब्धदृक्कर्मसम्बन्धध्रुवतो याऽऽयनवलनकोटिज्या सा नक्षत्रस्फुटशरज्यया गुणिता त्रिज्या भक्ता फलं कदम्बप्रोतीयशरज्या भवेदिति चापचेत्तत स्फुटम । ततो ज्ञाताभ्यां चापीयकर्णकोटिभ्यामायनदृक्कर्मकलारूपभुजज्ञानं सुगमम् । एवमत्र सर्व सकृत्कर्मणैवोत्पद्यतेऽतोऽशुद्धो भास्करविधिनांदरणीयो विद्वद्भिरिति दिक् ॥१०—१२॥

इदानीं रोहिणीशकटभेदमाह ।

वृषे सप्तदशे भागे यस्य याम्योऽंशकद्वयात् ।
विक्षेपोऽभ्यधिको भिन्द्याद्रोहिण्याः शकटं तु सः ॥१३

यस्य ग्रहस्य स्थानं वृषे सप्तदशे भागे भवेद्याम्यः शरश्चां शकद्वयादधिकः स तु रोहिण्याः शकटं भिन्द्यात् भेदयेदिति ।

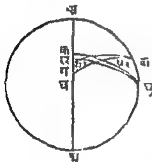
अत्रोपपत्तिः । रोहिणीनक्षत्राणां स्थितिवशेन शकटाकारं रोहिणीरूपमाकाशेऽस्तीति प्राचीनानां वाक्यम् । तस्य शकटस्य ध्रुवाः वृषसप्तदशभागाः क्रान्तिवृत्ताच्चताराया याम्य शरो भागद्वयमितोऽतो यस्य ग्रहस्य वृषसप्तदशे भागे स्थितिः शरश्च याम्यो भागद्वयादधिकः स शकटान्तर्गतत्वात् शकटं भेदयेदेव । अत्र गणेशदैवज्ञेन स्वग्रहलाघवे "स्वर्भानावदितिभतोऽदूरगस्थे" इत्यादिना विशेष उक्तस्तदुपपत्तिश्च मत्कृतग्रहलाघववासनायां विलोक्या किमत्र ग्रन्थविस्तरेणेति ॥१३॥

अथ भग्रहयोगसाधनार्थमतिदिशति ।

ग्रहवद् द्युनिशे भानां कुर्याद् दृक्कर्म पूर्ववत् ।
ग्रहमेलकवच्छेषं ग्रहभुक्त्या दिनानि च ॥१४॥
एष्यो हीने ग्रहे योगो ध्रुवकादधिके गतः ।
विपर्ययाद्वक्रगते ग्रहे ज्ञेयः समागमः ॥१५॥

ग्रहवद्भानां द्युनिशे दिनरात्रिमाने पूर्ववत् दृक्कर्म च कुर्यात् । भसंक्रान्तिवशेन चरमानीय नक्षत्रस्य द्युरात्रिमाने साध्ये ततो "विषुवच्छाययाभ्यस्तात्" इत्यादिना "सविभग्रहजक्रान्तिभागघ्ना" इत्यादिना च दृक्कर्मद्वयं नक्षत्रध्रुवके संस्कृत्य नक्षत्रस्योदयास्तज्ञानं कर्त्तव्यम् । नक्षत्रोदयं दर्शनयोग्यसमये विज्ञाय ततो ग्रहेण सह तद्युतिर्विचार्या । एवं सति सौरा ध्रुवाः शराश्च कदम्बप्रोतीया इति स्पष्टमन्यथोदयज्ञानार्थं ध्रुवके दृक्कर्मद्वयसंस्कारो व्यर्थः । ध्रुवप्रोतीयध्रुवेणाऽत्र युतिविचारे च ग्रहमध्येऽप्यायनदृक्कर्मसंस्कार आवश्यकः । अतः 'अत्र नक्षत्रध्रुवके पर्वतेनायनदृक्कर्मापि उदाहरणे कृतं तदयुक्तम्' इति रङ्गनाथखण्डनं निर्युक्ति । मन्मते पर्वतकृतं समीचीनमित्यलम् । एवं नक्षत्रस्य दर्शनयोग्ये समये नक्षत्रग्रहयुतिसाधने शेषं कर्म ग्रहमेलकवत् कार्यम् । 'विवरं तद्गुणहृत्य" इत्यादिप्रकारे नक्षत्रस्य गतिं शून्यां प्रकल्प्य केवलया ग्रहगत्यैव दिनानि साध्यानि । ग्रहे ध्रुवकाऽल्पे योग एष्योऽधिके च गतो वाच्यः । वक्रगते ग्रहे च समागमो विपर्ययाद् ज्ञेयः । ग्रहे ध्रुवकादधिके योग एष्योऽल्पे च गत इत्यर्थः । एवं कदम्ब-प्रोतीयेन ग्रहेण स्फुटक्रियाऽऽगतेन नक्षत्रयोगो भगवता सूर्यांश-

पुरुषेणानीत इति स्फुटम्। भास्कराचार्येण कदम्बप्रोतीययोर्ग्रहयोर्योगे गतैष्यं विचार्य तेनैव विधिना ध्रुवप्रोतीययोर्ग्रहयोर्गतैष्या युतिर्विचारिता सा च न समीचीना कदम्बप्रोतयुतिर्यदा गतैष्या वा तदा ध्रुवप्रोतीययोर्ग्रहयोर्युतिरपि न सर्वदा गतैष्या कदाचिद्गतैष्यत्वे विपर्ययो भवति। तद्यथा। ष क ख ग घ ष



क्रान्तिवृत्तम् क = सौम्यं कदम्बम्। ध्रु = सौम्यं ध्रुवम्। कदम्बप्रोते ग, मन्दगतिर्ग्रहो भागौ यस्य स्थानम् = ग, । ग, अधिकगतिर्ग्रहः भागौ यस्य स्थानम् = घ। तदा कदम्बप्रोतीया युतिर्गताऽधिकगतेर्ग्रहस्याग्रे गतत्वात्। तद्द्वयोपरि ध्रुवप्रोतसूत्रेण च ग, एवं [illegible] बिन्दौ ग, ग्रहस्य च ख बिन्दौ। एवमत्राधिकगतिर्ग्रहः मन्दगतिग्रहात् पृष्ठेऽतोऽत्र युतिर्भविता। एवं बहुत्र व्यभिचारो भवति। अत एव कमलाकरेण स्वसिद्धान्ततत्त्वविवेके भास्करयुतिसाधनस्य खण्डनं साधु कृतमित्यलमिति दिक्।

अथोपपत्तिः। तत्स्थाने ध्रुवं तद्गतिं च गृह्णा ग्रहस्य दर्शनं क्रिया सर्वमेतत्तदुपपत्तौ ज्ञानेन नेष्टं पूर्वमेवेति ॥१४—१५॥

अथाऽश्विन्यादिनक्षत्राणां बहुताराश्मकत्वात् कां योगतारामवबोध्य तेषां ध्रुवकाः पठिता इत्याह।

फाल्गुन्योर्भाद्रपदयोस्तथैवाषाढयोर्द्वयोः।
विशाखाश्विनिसौम्यानां योगतारोत्तरा स्मृता ॥१६॥

पश्चिमोत्तरताराया द्वितीया पश्चिमे स्थिता।
हस्तस्य योगतारा सा श्रविष्ठायाश्च पश्चिमा ॥१७॥
ज्येष्ठाश्रवणमैत्राणां बार्हस्पत्यस्य मध्यमा।
भरण्याग्नेयपित्र्याणां रेवत्याश्चैव दक्षिणा ॥१८॥
रोहिण्यादित्यमूलानां प्राची सार्पस्य चैव हि।
यथा प्रत्यवशेषाणां स्थूला स्याद्योगतारका ॥१९॥

पूर्वफाल्गुनी—उत्तरफाल्गुनी—पूर्वभाद्रपदोत्तरभाद्रपद—पूर्वाषाढोत्तराषाढ—विशाखाश्विनिमृगशीर्षाणां नक्षत्राणां प्रत्येकं स्वतारापुञ्जे योत्तरदिक्स्था तारा सा योगतारा स्मृताऽऽद्यैः। तामवलम्ब्य वेधेनानीता ध्रुवशरा इति। हस्तनक्षत्रं पञ्चतारात्मकं हस्ताकारं तत्र वायुकोणस्थिततारायाः सकाशाद् द्वितीया या तारा पश्चिमदिशि स्थिता सा हस्तस्य योगतारा ज्ञेया। श्रविष्ठायाः श्रवणायाश्च पश्चिमा तारा योगतारा वेद्या। ज्येष्ठाश्रवणानुराधानां पुष्यस्य च तारापुञ्जे या मध्ये स्थिता तारा सा योगतारा। भरणीकृत्तिकामघानां रेवत्याश्च तारापुञ्जे या दक्षिणदिशि स्थिता तारा सा योगतारा। रोहिणीपुनर्वसुमूलानामाश्लेषायाश्च तारापुञ्जे प्राची प्राग् दिक् स्थिता तारा योगतारा ज्ञेया। प्रत्यवशेषाणाम-वशिष्टनक्षत्राणामार्द्राचित्रास्वात्यभिजिच्छतभिषजां स्वस्वतारापुञ्जेषु याऽत्यन्तं स्थूला विपुला कान्तिमती च सा योगतारा विज्ञेयेति ॥१६—१९॥

इदानीं ब्रह्मादीनामवस्थानमाह ।

पूर्वस्यां ब्रह्महृदयादंशकैः पञ्चभिः स्थितः ।
प्रजापतिर्वृषान्तेऽसौ सौम्येऽष्टत्रिंशदंशकैः ॥२०॥
अपांवत्सस्तु चित्राया उत्तरेंऽशैस्तु पञ्चभिः ।
बृहत् किञ्चिदतो भागैरापः षड्भिस्तथोत्तरे ॥२१॥

इति नक्षत्रग्रहयुत्यधिकारः ॥८॥

ब्रह्महृदयाख्यस्थानात् पूर्वभागे पञ्चभिरंशैः प्रजापतिस्तारात्मको ब्रह्मा क्रान्तिवृत्ते स्थितः । अथाद्वृषान्ते वृषान्तसमीपे ब्रह्महृदयध्रुवं पञ्चभागान् संयोज्य प्रजापतेर्ध्रुवो ज्ञेय इत्यर्थः । स च सप्तपञ्चाशद्भागा भवति इति । असौ प्रजापतिः सौम्य उत्तरस्यां दिशि अष्टत्रिंशदंशकैः स्थितः । अस्य सौम्याः शरभागाः अष्टत्रिंशदिति । चित्रायाः सकाशादपांवत्साख्यः पञ्चभिर्भागैरुत्तरस्यां दिशि स्थितः । चित्राध्रुव एवापांवत्सध्रुवस्तस्य सौम्याः शरांशाश्च वेद इत्यर्थः । चित्राया भागद्वयमितदक्षिणशरत्वात् । अतोऽस्मादपांवत्सात् किञ्चिदल्पान्तरेण बृहत् विपुलतारात्मक आपसंज्ञकः । अपांवत्सध्रुवाश्च एवापध्रुव इत्यर्थः । तथाऽपांवत्सात् षड्भिरंशैरुत्तरस्यां दिशि स्थितः । आपस्य सौम्याः शरभागा नवेत्यर्थः ॥२०—२१॥

सीताप्रियाम्भोरुहभीत्ये सुधाकरहृदस्तथा ।
सुखायामृतवर्षिण्यां गतो भग्रहयोगजः ॥८॥

इति सुधाकरद्विवेदिकृतायां सूर्यसिद्धान्तटीकायां सुधावर्षिण्यां नक्षत्रग्रहयुत्यधिकारः ॥८॥

अथोदयास्ताधिकारः ।

तत्र तावदुदयास्तयोर्विशेषमाह ।

अथोदयास्तमययोः परिज्ञानं प्रकीर्त्यते ।
दिवाकरकराक्रान्तमूर्तीनामल्पतेजसाम् ॥१॥

अथ दिवाकरकराक्रान्तमूर्तीनां सूर्यकिरणैराक्रान्ता मूर्तिर्येषां तेषामल्पतेजसां चन्द्रादीनां षड्ग्रहाणामुदयास्तमययोः परिज्ञानं प्रकीर्त्यते कथ्यते । सूर्यसान्निध्यवशेन चन्द्रादीनां यावुदयास्तौ तयोर्ज्ञानं कथं भवतीति कथ्यत इति ॥१॥

इदानीमुदयास्तयोर्दिग्ज्ञानमाह ।

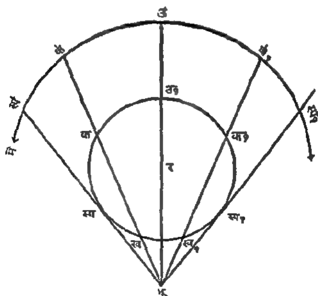
सूर्यादभ्यधिकाः पश्चादस्तं जीवकुजार्कजाः ।
ऊनाः प्रागुदयं यान्ति शुक्रज्ञौ वक्रिणौ तथा ॥२॥
ऊना विवस्वतः प्राच्यामस्तं चन्द्रज्ञभार्गवाः ।
व्रजन्त्यभ्यधिकाः पश्चादुदयं शीघ्रयायिनः ॥३॥

गुरुभौमशनयः सूर्यादभ्यधिकाः सन्तः पश्चादस्तं यान्ति ऊनाः सन्तः प्रागुदयं यान्ति । तथा वक्रिणौ बुधशुक्रौ च रवेरधिकौ पश्चादस्तमूनौ च प्रागुदयं यातः । शीघ्रयायिनश्चन्द्रबुधशुक्राश्च विवस्वतः सूर्यादूनाः प्राच्यामस्तमभ्यधिकाः पश्चादुदयं व्रजन्ति ।

अत्रोपपत्तिः । यो ग्रहो रवेः सकाशादूनगतिरसौ प्राच्यां दिशि कालांशान्तरित उदेति प्रतीच्यामस्तमेति । यथा भौमगुरुशनयः रवेरल्पाः कालांशान्तरितास्तदा निशाशेषे प्राच्यां रव्युदयात् प्रागेवोदयं यान्ति लोकस्य दृश्या भवन्ति । रवेरभ्यधिका

सन्तस्त एव कालांशान्तरिताः पश्चिमदिश्यस्तं यान्तीति। योऽधिकभुक्तिरसौ प्रतीच्यामुदेति प्राच्यां प्रतितिष्ठति। यथा चन्द्रः। मार्गिणौ बुधशुक्रौ च रवेरधिकगतित्वात् प्रतीच्यामुद्गच्छतः। ततस्तत्रैव वक्रतां प्राप्यास्तं गच्छतः। ततस्तयोर्वक्रतया प्राच्यामुद्गम्य ततोऽधृजुतां प्राप्याधिकभुक्तित्वात् प्राच्यामेवास्तं व्रजेताम्। बुधशुक्रयोर्यत् प्राच्यां दिश्युद्गमनं प्रतीच्यामस्तमयस्तद्वक्रता वैपरीत्यमिति।

अथ सम्प्रति नवीनानां मते ग्रहा दीर्घवृत्ते भ्रमन्ति यस्यैव नाभिस्थाने रविः स्थिरः। तत्र स्वल्पान्तराद्दीर्घवृत्तं वृत्तमिव भाति यत्केन्द्रे रविः स्थिरः। भूश्च रविपरितः स्वकक्षावृत्ते भ्रमति। तत्र भुवः स्थिरत्वं प्रकल्प्य शुक्रस्य सापेक्ष्य कक्षावृत्त



स्यकास्य, स्व कम्प्यते भ्रमनय च ततोऽपि दूरे मे स्प क उर्के, स,

कल्प्यते यत्र मेषादीनां गणना बाणमुखाग्रतः पूर्वाभिमुखे तदा स्वकक्षायां क, उ, क, , स, बिन्दुगतः शुक्रो भवलये भूनिवासिभिः क्रमेण सं, कं, उ, कं, , सं, बिन्दौ लक्ष्यते। सबिन्दोः स, बिन्दुपर्यन्तं स्वकक्षायां शुक्रो भवलये प्राग्गतित्वात् स'बिन्दोः स', बिन्दुपर्यन्तं गच्छन्निव भाति। यतः तत्स्थाने तदा भवलये शुक्रस्तदा रविशुक्रयोः साम्यात् परमास्तकालः। ततः कालांशान्तरिते शुक्रे क', बिन्दुगते भूरउ, उ रेखायां प्रवहेणास्तं गते रवौ क', बिन्दुगतस्य शुक्रस्य पश्चाद्दिशि दर्शनम्। ततः पश्चिमदिशि प्रत्यहं रविशुक्रान्तरं भवदतः शुक्रबिम्बं प्रत्यहं द्युतिमत् दृश्यते। स', बिन्दुगतः शुक्रो महाद्युतिमान्। तदा स्वकक्षास्थः शुक्रः स, बिन्दौ। ततः क्रमेण स्वकक्षां भ्रमन् शुक्रो भवलये स', बिन्दुत उत्तरोत्तरं पश्चिमदिशि विलोक्यते ततो वक्रगतेः पुनः क', स्थानं गतः शुक्रो रवितः कालांशान्तरितत्वात् न दृश्यते। यतो मार्गः शुक्रः पश्चिमायामुदेति वक्रगतिं प्राप्य तत्रैवास्तं च याति। एवं वक्रगतेर्यदा तत्स्थानात् क, बिन्दुगतः शुक्रस्तदा कालांशान्तरितत्वात् निशाशेषे रव्युदयात् प्राक् प्राग्दिशि दृश्यते। ततोऽनन्तरं यावत् स, बिन्दुगतो लक्ष्यते सूर्यात्पश्चान्तरितः स्यात्। तदा स्वकक्षायां सस्थानगतः शुक्रो भविष्यति। भूसस, भूस, स', रेखे स्थिरभूबिन्दुतः शुक्रस्यापेक्षकक्षोपरि स्पर्शरेखे बोध्ये। ततः सस्थानात् स्वकक्षायां क्रमेण गच्छन् शुक्रो भवलये मार्गगति-र्लंघयतोऽस्तो मार्गगतत्वात् पुनः रव्यासन्ने पूर्वदिश्यदृश्यो भवति। एवं बुधस्यापि स्थितिभेदेन नवीनानां मतेन घोरांक्षबुधशुक्रो-दयास्तादिक् स्फुटमुपपद्यते। एतेन प्राचीनानां मनसि सूर्य-केन्द्राभिप्रायिकैव कथाऽऽसीत्। लोकानां प्रतीतिजनकाय

भुवः समन्ताद् ग्रहाणां कक्षा प्रतिपादिता तैरिति कल्पना सयुक्तिका । पूर्वोदितदेवेण 'प्राग्यातान्नूनं प्रत्यगुद्गम्य वक्रां गतिं प्राप्य तत्रैव यातः प्रतिष्ठाम्' इत्यादि भास्करोक्तं च स्फुटमुपपद्यत इत्यलं प्रसङ्गागतविचारेण ॥२—३॥

इदानीमितिकर्तव्यतामाह ।

सूर्यास्तकालिकौ पश्चात् प्राच्यामुदयकालिकौ ।
दिवा चार्कग्रहौ कुर्याद् दृक्कर्माथ ग्रहस्य तु ॥४॥

उदयास्ताधिकारे दिवाऽभीष्टे दिने पश्चादिश्युदयास्तसाधने सूर्यास्तकालिकौ सूर्यग्रहौ प्राच्यां चोदयकालिकौ सूर्यग्रहौ गणकः कुर्यात् । अथ तदा तु ग्रहस्य सधं स्पष्टं दृक्कर्म च दद्यात् येन ग्रहबिम्बोदये प्राप्ते प्राक्क्षितिजे क्रान्तिवृत्तस्य लग्नप्रदेशो विदितो भवेत् । एवमेव ग्रहस्योदयलग्नं विभाव्यास्तलग्नं च साधयेत् इति ॥४॥

अथेष्टकालांशानयनमाह ।

ततो लग्नान्तरप्राणाः कालांशाः षष्टिभाजिताः ।
प्रतीच्यां षड्भयुतयोस्तद्वल्लग्नान्तरासवः ॥५॥

ततः सूर्योदयलग्नयोर्वा सूर्यास्तलग्नयोरन्तरे लग्नग्रहयोरन्तरे "भोग्यासूनूनकस्याथ" इत्यादिना प्राणा असवः साध्यास्ते षष्टि-भाजिता दृक्कालांशाः स्युः । प्रतीच्यां च षड्भयुतयोः स्वोदय-लग्नयोर्वा स्वास्तलग्नयोरन्तरप्राणा असवो वा लग्नग्रहयोरन्तरप्राणाः साध्या इति ।

अत्रोपपत्तिः। ग्रहबिम्बोदयात् कियत्कालान्तरे रव्युदय इत्यस्य ज्ञानं घटीभ्यां रविलग्नाभ्यां यथेष्टकालो ज्ञायते तथैवात्र कृतम्। असवः षड्भक्ता विनाड्यस्ताः षष्टिहृता नाड्यस्ताश्च षड्गुणाः कालांशा जाता अंशाः $= \frac{अ \times ६}{६ \times ६०} = \frac{अ}{६०}$ अत उपपन्नमिष्टकालांशानयनम्। यद्यपि यावता कालेन रव्यस्ताद् दृग्ग्रहास्तस्तावता कालेन सपक्षरव्युदयात् सपक्षदृग्ग्रहोदयोऽतो राश्युदयैरन्तरप्राणानयनार्थं रविदृग्ग्रहौ सपक्षौ कृताविति। एवं रविदृग्ग्रहयोरुदये वाऽस्ते च कालस्तस्यांशा जाताः ॥५॥

इदानीं ग्रहोदयास्तसमययो रविदृग्ग्रहयोरुदये वाऽस्ते ये कालांशाः प्राचीनैरुपलब्धास्तानाह।

एकादशामरेज्यस्य तिथिसङ्ख्यार्कजस्य च।
अस्तांशा भूमिपुत्रस्य दश सप्ताधिकास्ततः ॥६॥
पश्चादस्तमयोऽष्टाभिरुदयः प्राङ्महत्तया।
प्रागस्तमुदयः पश्चादल्पत्वाद्दशभिर्भृगोः ॥७॥
एवं बुधो द्वादशभिश्चतुर्दशभिरंशकैः।
वक्री शीघ्रगतिश्चार्कात् करोत्यस्तमयोदयौ ॥८॥

अस्तांशाः कालांशा उदयांशाश्चैकपर्यायाः। गुरोरेकादश कालांशाः। अर्कजस्य शनेश्च पञ्चदश। ततोऽनन्तरं भूमिपुत्रस्य भौमस्य सप्ताधिका दश सप्तदशेत्यर्थः। भृगोः शुक्रस्य बिम्बमहत्तया नीचासन्नगत्वादष्टाभिः कालांशैः पश्चादस्तमयः प्रागुदयश्च। तथा बिम्बाल्पत्वादुच्चासन्नगतत्वात् शुक्रस्य दशभिः कालांशैः प्रागस्तं पश्चादुदयश्च। एवं वक्री बुधोऽर्कात् द्वादशभिः कालांशै-

बिम्बमहत्त्वादस्तमयोदयौ करोति शीघ्रगतिर्मार्गी च बुधो बिम्बाल्पत्वादर्काच्चतुर्दशभिः कालांशैरस्तमयोदयौ करोति ।

अत्रोपपत्तिः । उच्चनीचवशेन ग्रहबिम्बं लघुत्वं विपुलत्वं च भवति । रवेस्तेजश्च बिम्बान्तरसद्भावाद् ग्रहबिम्बोपरि न्यूनाधिकत्वं जायतेऽतः कालांशा न स्थिरा अतो लोकव्यवहारार्थं प्राचीनैः स्थूलाः कालांशा मुहुर्वेधेन समवगम्य पठिताः । तेषां च बिम्बस्य स्थूलसूक्ष्मत्वभावान्न्यूनाधिकता । अत एव बुधशुक्रयोर्वक्रगतयोर्बिम्बस्य स्थूलत्वाद् द्विहीना इति ॥६—८॥

अथ कालांशानां प्रयोजनमाह ।

एभ्योऽधिकैः कालभागैर्दृश्या न्यूनैरदर्शनाः ।
भवन्ति लोके खचरा भानुभाग्रस्तमूर्तयः ॥९॥

एभ्यः पाठपठितेभ्यः कालांशेभ्योऽभीष्टकालभागैरधिकैर्लोके खचरा दृश्या न्यूनैरिष्टकालभागैरदर्शना अदृश्या भवन्ति । कीदृशाः खचरा भानुभाग्रस्तमूर्तयः । रविदीप्त्या ग्रस्ता मूर्तिर्येषां ते—इति ॥ ९ ॥

अथोदयास्तयोर्गतैष्यदिनाद्यानयनमाह ।

तत्कालांशान्तरकला भुक्त्यन्तरविभाजिताः ।
दिनादि तत्फलं लब्धं भुक्तियोगेन वक्रिणः ॥१०॥
तल्लग्नासुहते भुक्ती अष्टादशशतोद्धृते ।
स्यातां कालगतो ताभ्यां दिनादि गतगम्ययोः ॥११॥

तयोः पठितेष्टकालांशयोरन्तरकला रविग्रहयोर्भुक्त्यन्तरेण कालात्मकगत्यन्तरेण विभाजितास्तल्लब्धं फलं दिनादि प्राप्य

गतमेष्यं वा पूर्वविधिना । कालात्मिका गतिः कथं साधनीयेत्याह । तल्लग्नासुहृते इत्यादि । भुक्तौ रविग्रहयोर्गती रविग्रहाधिष्ठितलग्नोदयासुभिर्हृते अष्टादशशतभक्ते तदा तयोः कालगती स्यातां ताभ्यां गतिभ्यां गतगम्ययोरुदयास्तमययोः पूर्वानुपातेन दिनादि फलं साधनीयमिति ।

अत्रोपपत्तिः । प्रोक्तेष्टकालांशान्तरकलाः कालवृत्तेऽतस्तत्सजातीयग्रहकालगत्योरन्तरेण ग्रहे वक्रे च गतियोगेनैकं दिनं लभ्यते तदा कालांशान्तरकलाभिः किमिति । लब्धं दिनादि । कालगत्यानयनार्थं चानुपातः । क्रान्तिवृत्तीयाष्टादशशतकलाभिर्ग्रहनिष्ठराश्युदयासवो लभ्यन्ते तदा क्रान्तिवृत्तीयग्रहगतिकलाभिः किमिति । लब्धा कालगतिरिति सर्वं स्फुटम् । पठितकालांशतो यदि भिन्नदिशीष्टकालांशास्तर्हि प्रोक्तेष्टकालांशयुतेः कलाभिर्गतैष्यदिवसाः साध्या इति सर्वं भास्करेण सिद्धान्तशिरोमणावुदयास्ताधिकारे स्फुटं वर्णितम् ॥१०—११॥

इदानीं नक्षत्राणां कालांशानाह ।

स्वात्यगस्त्यमृगव्याधचित्राज्येष्ठाः पुनर्वसुः ।
अभिजिद् ब्रह्महृदयं त्रयोदशभिरंशकैः ॥१२॥
हस्तश्रवणफाल्गुन्यः श्रविष्ठा रोहिणीमघाः ।
चतुर्दशांशकैर्दृश्या विशाखाश्विनिदैवतम् ॥१३॥
कृत्तिकामैत्रमूलानि सार्पं रौद्रर्क्षमेव च ।
दृश्यन्ते पञ्चदशभिराषाढाद्वितयं तथा ॥१४॥

भरणीतिष्यसौम्यानि सौदम्यात् त्रिःसप्तकांशकैः ।

शेषाणि सप्तदशभिर्दृश्यादृश्यानि भानि तु ॥१५॥

स्वाती—अगस्त्य—लुब्धक—चित्रा—ज्येष्ठा—पुनर्वसु अभिजिद्ब्रह्महृदयाख्यानि नक्षत्राणि त्रयोदशकालांशैरुदयास्तमयौ कुर्वन्ति । हस्त—श्रवण पूर्वाफाल्गुनी—उत्तराफाल्गुनी—श्रविष्ठा—रोहिणी—मघा उतुर्दशकालांशैः रुदयास्तमयौ कुर्वन्ति । तास्ते कालांशैर्दृश्या भवन्तीत्यर्थः । विशाखाश्विनीकृत्तिकानुराधा—मूलाश्लेषाऽऽर्द्रापूर्वाषाढोत्तराषाढा पञ्चदशभिरंशैर्दृश्यन्ते । भरणीपुष्य—मृगशीर्षाणि सौदम्यविम्बादेकविंशतिकालांशैर्दृश्यन्ते । शेषाणि नक्षत्राणि शततारापूर्वोत्तराभाद्रपदसञ्ज्ञकानि । वह्निब्रह्मापांवत्सापांवत्साख्यानि च सप्तदशभिः कालांशैर्दृश्यादृश्यानि भवन्तीत्यर्थः । एवं पठितकालांशेभ्यः पूर्वोक्तविधिना नक्षत्राणामुदयास्तमयौ साध्यौ । तत्र नक्षत्रगतिः शून्या प्रकल्प्येति ॥१२—१५॥

अथैषां प्रकारान्तरेणोदयास्तसाधनमाह ।

अष्टादशशताभ्यस्ता दृश्यांशाः स्वोदयासुभिः ।

विभज्य लब्धाः क्षेत्रांशास्तैर्दृश्यादृश्यतायवा ॥१६॥

नक्षत्राणां दृश्यांशाः—कालांशाः । अष्टादशशतगुणाः सायनध्रुवाधिष्ठितराशिस्वदेशोदयासुभिर्विभज्य लब्धाः क्षेत्रांशाः क्रान्तिवृत्तीयांशास्तैरथवा दृश्यादृश्यता साध्याः । ते क्षेत्रांशैर्ध्रुवाधिको रविस्तदा नक्षत्रोदयस्तथा तैरेव क्षेत्रांशैर्ध्रुवाद्यदाल्पो रविस्तदा नक्षत्रास्त इत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । अत्र सायनध्रुवाधिष्ठितराशिस्वोदयासुभिः कालवृत्तगतैः चैत्रकला अष्टादशशतमितास्तदा दृग्ज्यासुभिः (कालांशासुभिः) किमिति । लब्धास्तत्सम्बन्धिन्यः क्रान्तिवृत्ते कलास्ताः षष्टिहृता विकलाः जाताः $= \frac{१८०० \times काअ \times ६०}{उअ \times ६०} = \frac{१८०० \times काअ}{उअ}$ अत उपपन्नम् ॥१६॥

अथ नक्षत्राणामुदयास्तदिगाद्याह ।

प्रागेषामुदयः पश्चादस्तो दृक्कर्म पूर्ववत् ।
गतैष्यदिवसप्राप्तिर्भानुभुक्त्या सदैव हि ॥१७॥

एषां नक्षत्राणां प्राग्गतेरभावात् सदा रवेरल्पगतित्वात् प्राग्दिश्युदयः पश्चादस्तो भवति । अत्रापि पूर्ववद् दृक्कर्म स्पष्टदृक्कर्मायनाख्यं दृक्कर्मसंस्कारश्च देयम् । उदयास्तयोर्गतैष्यदिवसप्राप्तिश्च सदैव नक्षत्रगतेः शून्यत्वाद्रविगत्यैव विभज्य ज्ञेया ।

अत्रोपपत्तिः । ग्रहोदयास्तविधिनैव नक्षत्रगतिं शून्यां प्रकल्प्य ज्ञेयेति ॥१७॥

इदानीं सदोदितनक्षत्राण्याह ।

अभिजिद् ब्रह्महृदयं स्वातीवैष्णववासवाः ।
अहिर्बुध्न्यमुदक्स्थत्वान्न लुप्यन्तेऽर्करश्मिभिः ॥१८॥

इत्युदयास्ताधिकारः ॥९॥

अभिजित। ब्रह्महृदयम। स्वातीश्रवणधनिष्ठा। अहिर्बुध्न्या मुत्तराभाद्रपदा। एतानि उत्तरदिक्स्थत्वात सूर्यकिरणैर्न लुप्यन्ते। स्वल्पान्तरादभिजिदुत्तरस्पष्टक्रान्ति = ५८°। ब्रह्महृदयस्फुटा क्रान्ति =४७° उत्तरा। स्वात्युत्तरस्फुटक्रान्ति =२८°। श्रवण स्फुटक्रान्तिरुत्तरा = ७°। धनिष्ठास्फुटक्रान्तिरुत्तरा = १५°। उत्तराभाद्रपदोत्तरस्फुटक्रान्ति =१७° अतोऽत्र यदि श्रवणाया उत्तराक्रान्ति परम ल्पा गृह्यते तत्समो लम्बश्च तदा पलांशा =८३° इत्यायाति यत्र सूर्यसिद्धान्तरचना जाता। परन्तु तत्रान्यानि बहूनि नक्षत्राणि लम्बाधिकोत्तरक्रान्तित्वात सर्वदा दृश्यानि यानि चाचार्येण न पठितानि। अतो "यन्योदयाकाद्धिकोत्तमानुरित्यादि' भास्करविधिना पाठपठितानि नक्षत्राणि सदोदितानि भवन्ति तत्र देशे सूर्यसिद्धान्तरचना जातेति वेद्यम्। आचार्येण चाधिकोत्तरशरणि गृहीतानि यतोऽभिजित शर = ६२। ब्रह्महृदयस्य = ३०। स्वात्या = ३७°। श्रवणस्य =३०। धनिष्ठाया = । उत्तरभाद्रपदाया =२६°। एते शरभागास्वास्तवशरभागेभ्योऽधिका। ईदृशान विना सदोदित नक्षत्राणां ज्ञान न भवति निरक्षे च सौम्यधुवोऽप्यदृश्योऽत तत्र चिह्नीज्ञानभिप्रयाय आत्र प्रक्षिप्त इति मन्यते सुधीभिर्भूय विचिन्त्यमिति ॥१८॥

मौतप्रियालोमम्लोत्य सुधाकरद्विदेवतया।
सुखायामृतवर्षिण्या नताऽस्तोदयसाधने ॥९॥

इति सुधाकरद्विवेदिकृताया सूर्यसिद्धान्तटीकाया सुधावर्षिण्या-मुदयास्ताधिकार ॥९॥

अथ चन्द्रशृङ्गोन्नत्यधिकारः।

तत्र तावच्चन्द्रस्य दृश्यादृश्यत्वमाह।

उदयास्तविधिः प्राग्वत् कर्त्तव्यः शीतगोरपि।
भागैर्द्वादशभिः पश्चाद्दृश्यः प्राग् यात्यदृश्यताम् ॥१॥

प्राग्वदुदयास्ताधिकारविधिना चन्द्रस्योदयास्तविधिः कर्त्तव्यः। उदयास्ताधिकारेण पश्चिमे चन्द्रस्यास्तलग्नं साध्यम्। ततो यदि रव्यस्तानन्तरं द्वादशभिः कालांशैश्चन्द्रास्तस्तदा तस्मिन् दिने पश्चिमदिशि चन्द्रो दृश्यः। एवमुदयलग्नं चन्द्रस्य कृत्वा ततो यदि प्राक्क्षितिजे चन्द्रोदयानन्तरं द्वादशभिः कालांशैरवेरुदयस्तदा तस्मिन् दिने प्राग्भागे चन्द्रोऽदृश्यतां यातीति।

अत्रोपपत्तिः। अतिसुगमा यतश्चन्द्रस्य कालांशा द्वादश प्राचीनैर्निर्णीता अतस्तद्रव्योरुदययोरस्तयोर्वा मध्ये यदि द्वादश कालांशा भागच्छेयुस्तदा चन्द्रस्य दृश्यादृश्यत्वं भवतीति ॥१॥

इदानीमिष्टदिने सूर्यास्तानन्तरं कियत्काले चन्द्रास्त इत्यादि साधयति।

रवीन्द्वोः षड्भयुतयोः प्राग्वल्लग्नान्तरासवः।
एकराशौ रवीन्द्वोश्च कार्या विवरलिप्तिकाः ॥२॥
तन्नाडिकाहते भुक्ती रवीन्द्वोः षष्टिभाजिते।
तत्फलान्वितयोर्भूयः कर्त्तव्या विवरासवः ॥३॥
एवं यावत् स्थिरीभूता रवीन्द्वोरन्तरासवः।
तैः प्राणैरस्तमेतीन्दुः शुक्लेऽर्कास्तमयात् परम् ॥४॥

भगणार्धं रवेर्दत्त्वा कार्यास्तद्विवरासवः ।
तैः प्राणैः कृष्णपक्षे तु शीतांशुरुदयं व्रजेत् ॥५॥

सूर्यास्तकाले रवेरिन्दोश्चन्द्रस्य च पश्चिमक्षितिजेऽस्तलग्ने कृत्वा तयोः षड्राशियुतयोर्मध्ये रविलग्नान्तरवदसवः साध्याः । यदि रवीन्द्वोरेकराशी स्यातां तदा तयोरन्तरकला यास्ताभिर्विवरासवः कार्याः । अष्टादशशतकलाभिस्तद्राशिस्वोदयासवो लभ्यन्ते तदा विवरलिप्ताभिः किमिति । एवं लब्धा विवरासवो भवन्ति ते कार्या इत्यर्थः । रवीन्द्वोर्गती तदसुमिता या नाडिकास्ताभिर्हते षष्ठ्या भाजिते च तयोश्चालनफले भवतः । तेन स्वस्वफलेनान्वितयो रवीन्द्वोर्मध्ये भूयः पुनर्विवरासवः कर्त्तव्याः । तैरसुभिः पुनश्चालनफले कार्ये । तत्फलान्वितयो रवीन्द्वोर्मध्ये पुनर्विवरासवः कार्याः । एवं तावत् कर्म कर्त्तव्यं यावत् रवीन्द्वोरन्तरासवः स्थिरीभूताः स्युः । एवं स्थिरीभूतैस्तैरसुभिः शुक्लपक्षेऽर्कास्तसमयात् परं रव्यस्तानन्तरं चन्द्रोऽस्तमेतीति । कृष्णपक्षे तु सूर्यास्तकालिकरवौ राशिषट्कं संयोज्य प्राक्क्षितिजस्य तात्कालिकलग्नं विधाय तदुदयात् कियत्काले चन्द्रोदयो भविष्यतीत्यस्य ज्ञानं विवरासुभिः कार्यम् ।

अत्रोपपत्तिः । सूर्यास्तानन्तरं कियत्काले चन्द्रास्तो भविष्यतीत्येतदर्थं सषड्भयो रविचन्द्रास्तलग्नयोर्मध्ये प्राक्क्षितिजे ह्युदयासवः साधिता यतो यो येन समयेनोदेति तत्सप्तमस्तेन समयेनास्तं गच्छतीति । एवं यदि रविचन्द्रयोर्गती न स्यातां तदा तद्विवरासुभिरर्कास्तानन्तरं चन्द्रास्तोऽभविष्यत् । गतिवशेन वास्तवविवरासुमध्येऽन्तरं जायतेऽतो निरन्तरायं तात्कालिकाभ्यां रविचन्द्राभ्यामसकृत्कर्म कृतमिति स्फुटं गोलविदामिति ॥२—८॥

इदानीं शृङ्गोन्नतौ भुजकोटिकर्णानामानयनमाह ।

अर्केन्द्वोः क्रान्तिविश्लेषो दिक्साम्ये युतिरन्यथा ।
तज्ज्येन्दुरर्काद्यत्रासौ विज्ञेया दक्षिणोत्तरा ॥६॥
मध्याह्नेन्दुप्रभाकर्णसङ्गुणा यदि सोत्तरा ।
तदार्कघ्नाक्षजीवायां शोध्या योज्या च दक्षिणा ॥७॥
शेषं लम्बज्यया भक्तं लब्धो बाहुः स्वदिङ्मुखः ।
कोटिः शङ्कुस्तयोर्वर्गयुतेर्मूलं श्रुतिर्भवेत् ॥८॥

दिक्साम्ये रविचन्द्रयोः क्रान्तिविश्लेषः क्रान्त्यन्तरं कार्यमन्यथा दिग्भेदे च क्रान्त्योर्युतिः कार्या । अन्तरे योगे वा यज्जातं सैव ज्या वेद्या । असौ रवेः सकाशाद्यत्र यस्यां दिशि चन्द्रो भवेत् तद्दिशि दक्षिणा वोत्तरा विज्ञेया । यस्मिन् दिने शृङ्गोन्नतिः कर्त्तव्या । तद्दिने त्रिप्रश्नाधिकारोक्तविधिना चन्द्रस्य मध्याह्ने । अह्नोऽहोरात्रस्य मध्यमिति मध्याह्नः सूर्यास्तकालस्तस्मिन् समये चन्द्रच्छायाकर्णः साध्यः । तेन सा ज्या सङ्गुणा । यदि च सोत्तरा तदा छायाकर्णगुणा साऽर्कघ्नाक्षजीवाया द्वादशगुणाक्षज्यायां शोध्या यदि च सा दक्षिणा तदा तस्यामेव द्वादशगुणाक्षज्यायां योज्या । योजने वा वियोजने यच्छेषं तल्लम्बज्यया भक्तं लब्धः स्वदिङ्मुखः स्वसंस्कारमुखो दिशि बाहुर्भवेत् । द्वादशगुणाक्षज्या सर्वदा दक्षिणा भवति तज्ज्या च दक्षिणा वोत्तरा । तयोः संस्कारेण या दिग्भवेत् तद्दिक्को बाहुर्भवतीति । शङ्कुर्द्वादशाङ्गुलशङ्कुः कोटिर्भवति तयोर्वर्गयोगान्मूलं कर्णो भवेच्छृङ्गोन्नताविति ।

अत्रोपपत्तिः । अत्राभीष्टदिने सूर्यास्तकाले शृङ्गोन्नतिः साध्यते "मध्याह्नेन्दुप्रभाकर्णः" इत्युक्तत्वात् । तदा रविशङ्क्वभावात् तदग्रैव शङ्कुमूलपूर्वापरान्तररूपो भुजः । तत्क्रान्तिज्या च ज्याक्रा_1 । तत्र चन्द्रस्पष्टक्रान्तिज्या = ज्याक्रा_2 । लम्बज्याक्षज्यात्रिज्यात्मकाक्षक्षेत्रेणानुपातेन

$$\text{रव्यग्रा} = \text{अ}_1 = \frac{\text{त्रि ज्याक्रा}_1}{\text{ज्याल}} \quad । \quad \text{चन्द्राग्रा} = \text{अ}_2 = \frac{\text{त्रि ज्याक्रा}_2}{\text{ज्याल}}$$

$$\text{चन्द्रशङ्कुतलम्} = \text{शत} = \frac{\text{ज्याअ श}}{\text{ज्याल}} \qquad \text{रविभुजः} = \frac{\text{त्रि ज्याक्रा}_1}{\text{ज्याल}}$$

$$\text{चन्द्रभुजः} = \frac{\text{त्रि ज्याक्रा}_2}{\text{ज्याल}} \mp \frac{\text{ज्याअ श}}{\text{ज्याल}}$$

दिक्साम्ये तयोरन्तरेण चन्द्रस्य स्पष्टो भुजः =

$$\text{भु}_1 = \frac{\text{त्रि}(\text{ज्याक्रा}_1 - \text{ज्याक्रा}_2)}{\text{ज्याल}} \pm \frac{\text{ज्याअ श}}{\text{ज्याल}}$$

चन्द्र-शङ्कुकोटावयं भुजस्तदा द्वादशकोटौ किमिति । जातो लघुश्चेद्

$$\text{चन्द्रस्पष्टभुजः} = \frac{\text{१२ त्रि}}{\text{श}} \cdot \frac{(\text{ज्याक्रा}_1 - \text{ज्याक्रा}_2)}{\text{ज्याल}} \pm \frac{\text{१२ ज्याअ}}{\text{ज्याल}}$$

$$= \frac{\text{पाक}(\text{ज्याक्रा}_1 - \text{ज्याक्रा}_2) \pm \text{१२ ज्याअ}}{\text{ज्याल}}$$

अथ यदि अत्र द्वयोः क्रान्त्युत्तरत्वे $\text{ज्याक्रा}_1 > \text{ज्याक्रा}_2$ तदा रवितो दक्षिणे चन्द्रः । अतः प्रथमखण्डं दक्षिणं जातं तत्र द्वितीयखण्डं धनं कार्यम् । यदि $\text{ज्याक्रा}_1 < \text{ज्याक्रा}_2$ तदा रवित उत्तरे चन्द्रः । प्रथमखण्डमृणं तच्च धनात्मके द्वितीयखण्डे ऋणं कर्तव्यम् । एवं द्वयोर्भिन्नदिशा क्रान्तिं प्रकल्प्य द्वितीयखण्डमृणं च प्रकल्प्य स्पष्टभुजदिग्ज्ञेया । एवमत्र संस्कारविचारो गूढार्थप्रकाशे रङ्गनाथकृतो विचिन्त्योऽत्र ग्रन्थगौरवभयान्न । भास्करेणायमेव प्रकारः स्वचन्द्रशृङ्गोन्नतौ स्वकृतश्चेदे स्पष्टभुजस्योक्तोऽत एव

तच्छृङ्गोन्नतौ या स्थूलता सैवात्रापि । तदर्थं मदीयवास्तवचन्द्रशृङ्गोन्नतिसाधनं द्रष्टव्यम् ॥ ६—८ ॥

इदानीं शुक्लाङ्गुलानयनमाह ।

सूर्योनशीतगोर्लिप्ताः शुक्लं नवशतोद्धृताः ।
चन्द्रबिम्बाङ्गुलाभ्यस्तं हृतं द्वादशभिः स्फुटम् ॥९॥

सूर्योनचन्द्रस्य कलाः नवशतभक्ताः शुक्लं भवति । तच्चन्द्रबिम्बाङ्गुलैर्गुणं द्वादशभक्तं स्फुटं शुक्लाङ्गुलमानं भवेत् ।

अत्रोपपत्तिः । पूर्णिमायां सकलं द्वादशाङ्गुलमितं चन्द्रबिम्बं शुक्लं भवति तदा रविचन्द्रयोरन्तरकलाश्च भार्धकलासमाः $= १८०० \times ६$ । अतोऽनुपातो यद्येतावतान्तरेण द्वादशाङ्गुलशुक्लं तदेष्टरविचन्द्रान्तरकलाभिः किमिति लब्धं शुक्लाङ्गुलमानम् $= \frac{१२ \times चक}{१८०० \times ६} = \frac{चक}{९००}$ । स्फुटार्थमन्योऽनुपातो यदि द्वादशाङ्गुलमितबिम्बेनेदं शुक्लं तदाभीष्टचन्द्रबिम्बेन किमिति ।

लब्धं स्फुटशुक्लाङ्गुलमानम् $= \frac{शु \times चबि}{१२}$ । अनेनोपपन्नमाचार्योक्तमानयनम् । एवं स्थानीयान्तरानुपातेन वास्तवशुक्लं नायातीत्येतदर्थं सितवृत्तीयान्तरायानयनं कमलाकरोक्तं विचिन्त्यम् । तत्रापि क्रमज्यया उत्क्रमज्यया वा शुक्लसाधनमुचितमित्येतदर्थं मदीयवास्तवचन्द्रशृङ्गोन्नतिसाधनं द्रष्टव्यम् ॥९॥

इदानीं चन्द्रशृङ्गोन्नत्यर्थं परिलेखमाह ।

दत्त्वार्कसंज्ञितं विन्दुं ततो वाहुं स्वदिङ्मुखम् ।
ततः पश्चान्मुखीं कोटिं कर्णं कोट्यग्रमध्यगम् ॥१०॥

कोटिकर्णयुताद्बिन्दोर्बिम्बं तात्कालिकं लिखेत् ।
कर्णसूत्रेण दिक्सिद्धिं प्रथमं परिकल्पयेत् ॥११॥
शुक्लं कर्णेन तद्बिम्बयोगादन्तर्मुखं नयेत् ।
शुक्लाग्रयाम्योत्तरयोर्मध्ये मत्स्यौ प्रसाधयेत् ॥१२॥
तन्मध्यसूत्रसंयोगाद्बिन्दुत्रिस्पृग् लिखेद्धनुः ।
प्राग्बिम्बं यादृगेव स्यात् तादृक् तत्र दिने शशी ॥१३
कोट्या दिक् साधनात् तिर्यक्सूत्रान्ते शृङ्गमुन्नतम् ।
दर्शयेदुन्नतां कोटिंकृत्वा चन्द्रस्य साकृतिः ॥१४॥
कृष्णे षड्भयुतं सूर्यं विशोध्येन्दोस्तथासितम् ।
दद्याद्वामं भुजं तत्र पश्चिमं मण्डलं विधोः ॥१५॥

इति शृङ्गोन्नत्यधिकारः ॥१०॥

फलकेऽर्कसञ्ज्ञकं बिन्दुं दत्त्वा तस्मात्तस्माद्बिन्दोः स्वदिङ्मुखं बाहुं दत्त्वा ततः पश्चान्मुखीं कोटिं दत्त्वा कोट्यग्रमध्यगं कर्णसूत्रं च दत्त्वा कोटिकर्णसंयोगबिन्दोः परितश्चन्द्रस्य तात्कालिकं बिम्बं लिखेद्गणकः। तत्र बिम्बे प्रथमं कर्णसूत्रेण गणको दिक्सिद्धिं परिकल्पयेत् । कर्णरेखा पूर्वापररेखां प्रकल्प्य मत्स्यनिर्माणेन तस्मिन्बिम्बे याम्योत्तरां रेखां च कुर्यात् । कर्णेन कर्णमार्गेण तस्य कर्णस्य चन्द्रस्य चन्द्रबिम्बस्य च यो योगस्तस्माद्बिम्बान्तर्मुखं बिम्बान्तर्गतं गणकः शुक्लं शुक्लाङ्गुलं नयेत् । ततः शुक्लाग्र

याम्योत्तरयोर्मध्ये द्वौ मत्स्यौ च प्रसाधयेत्। याम्यो बिन्दुः। उत्तरो बिन्दुः। शृङ्गाग्रबिन्दुश्चेतिबिन्दुत्रयतश्छायाग्रत्रयवत्म-त्स्याद्युत्पादयेदिति। तन्मत्स्ययोर्मध्यसूत्रयोगात् केन्द्राद्विन्दुत्रिस्पृग्धनुर्विलिखेद्गणकः। तेन धनुषा यादृक् खण्डितं बिम्बं स्यात् तस्मिन् दिने तादृगेवाकाशे शशी दृश्यत इति। कोट्या दिक्-साधनात् तिर्यक्सूत्रान्ते गणकः कोटिमुन्नतां कृत्वोन्नतं शृङ्गं दर्शयेत्। कोटिरेखां पूर्वापरां प्रकल्प्य तत्तिर्यक्सूत्रं दिक्साधन-प्रकारात् सौम्ययाम्यसूत्रम्। तस्य सूत्रस्यान्ते याम्ये वा सौम्ये उन्नतं शृङ्गं कोटिरेखामूर्ध्वाधरां कृत्वा गणको दर्शयेदित्यर्थः। कृष्णे कृष्णपक्षे तु अपङ्भं स्वं चन्द्रादिशोध्य तथा तेन शृङ्गसाधन-प्रकारेणावसितं कृष्णाङ्गुलमानयेत्। शुक्लात् कृष्णविपरीतदिशि स्थितत्वादत्र गणको विपरीतं भुजं दद्यात्। तथा कर्णकोट्यग्र-योगबिन्दुपरितश्चन्द्रस्य पश्चिमं पश्चिमकपालीयं बिम्बं तत्र विलेख्यं शेषं कर्म पूर्ववत् कर्त्तव्यम्।

अत्रोपपत्तिः। रविकेन्द्राद्याम्योत्तरवृत्तधरातलं लम्बं कृत्वा लम्बमूले रविः कल्पितः। एवं चन्द्रकेन्द्राद्याम्योत्तरवृत्तधरातले यो लम्बस्तन्मूले चन्द्रः प्रकल्पितः। ततो याम्योत्तरवृत्तधरातले कल्पित-रविचन्द्रयोर्याम्योत्तरमन्तरं तद्भुजयोः संस्कारात् स्पष्टभुजसमम्। सूर्यास्तकाले क्षितिजे स्थितत्वात् कल्पितरवियाम्योत्तरवृत्त-धरातले याम्योत्तररेखायामेव भविष्यत्यतस्तयोरूर्ध्वाधरमन्तरं कोटिरूपं चन्द्रशङ्कुसमम्। तत्र परिलेखे लाघवार्थं शङ्क्वादय्यांशेन शङ्कुभुजस्वादग्रयोगमूलसमः कर्णयापवर्त्तितः। अतो रविबिन्दुतो भुजं दत्त्वा तदग्रादूर्ध्वाधररूपा कोटिं दत्त्वा कोट्यग्ररविबिन्दुगतं कर्णसूत्रं दत्तम्। कोट्यग्रे कल्पितचन्द्रबिम्बं

तस्मिन् कल्पितरविः कर्णमार्गेण शुक्लं ददाति । अतस्तत्स्थले बिम्बान्तरे शुक्लं दत्तम् । कर्णरेखोपरि या याम्योत्तरा तिर्यग्रेखा तया छिन्नमर्धं बिम्बं रविणा शुक्लं भवति । अतो दृश्यदले तत्प्रान्तयोश्च शुक्लम् । अतस्तद्बिन्दुद्वयोपरि गतेन वृत्तखण्डेन चन्द्रखण्डाकृतिरुत्पद्यते । अत कोट्यूर्ध्वाधररेखोपरि या तिर्यग्रेखा तद्दशतो भुजान्यदिशि शृङ्गमुन्नतं भवति तत्सर्वं चोक्तदर्शनेन स्फुटम् । एवमेव परिलेखो भास्करेणापि शृङ्गोन्नत्यधिकारे विलिखितः तेन च कल्पितरविणा कल्पितचन्द्रस्य शृङ्गोन्नतिर्न वास्तवास्य खण्डनं कमलाकरेण सिद्धान्ततत्त्वविवेके विस्तरतः



कृतम् । वस्तुतो रविचन्द्रकेन्द्रगतं महद्वृत्तं सितवृत्तखण्डं चन्द्रदृश्य-मण्डलात् तत् सितवृत्तं यद्दिक् तद्दिश्येव शृङ्गमुन्नतं भवति । अतो यत्र चन्द्रोपवृत्तं यत्र सितवृत्ते लगति तस्मादधो यदि सितवृत्ते रविः स्यात्तदा वास्तवोन्नतशृङ्गा-न्भिन्नदिशि भास्करविधिना शृङ्गोन्नतिः स्यादिति वैचित्र्यं भृशं बुद्धिमद्भिः परीक्षणीयम् । क्वो पङ्गुतमित्यादिवासना गोलयुक्तितः स्फुटा । परमक्रान्त्य-धिकाक्षदेशे चन्द्रस्य दक्षिणविक्षेपे चन्द्रोपरिन्यस्तस्य दृग्मण्डलस्य क्रान्तिवृत्तस्य च सम्पातश्चन्द्रस्थानादुपरि खस्वस्तिकासन्ने भवति । चन्द्रदर्शने तु चन्द्रस्थानादधः कुत्रापि क्षितिजाधो रविरतः सितवृत्तं चन्द्रदृग्मण्डलादुत्तरदिशि तेनोत्तरं शृङ्गमुन्नतम् । चन्द्रस्योत्तरे शरे तु चन्द्रदृग्मण्डलक्रान्तिवृत्तयोर्यश्चन्द्रस्थानादधः ।

अतस्ततोऽप्यधो यदि रविस्तदा तत्रापि उत्तरशृङ्गोन्नतिः। अथ चन्द्रशरो भुजः। चन्द्रस्थानात् तत्सम्पातावधिः क्रान्तिवृत्ते कोटिः। सितवृत्ते सम्पातचन्द्रबिम्बावधिः कर्णः। तत्रयापत्तेरेण चन्द्रदृक्मण्डलक्रान्तिमण्डलसम्पातोत्पन्न-कोणज्या = ज्याचा = $\frac{\text{ज्याश वि}}{\text{ज्याक}}$। अथ ज्याश—स्थाने यदि परमशरज्या तथा हस्वशृङ्गोन्नतौ ज्याक—स्थाने परमाल्पकर्णज्या कालांशज्या गृह्येत तदा परमाधिका 'चा' अस्य ज्या = $\frac{\text{ज्याप्श वि}}{\text{ज्याक}}$। अथ तत्सम्पातोत्पन्नकोणाय तयोर्वृत्तयोः परमान्तरत्वात् खस्वस्तिकात् क्रान्तिवृत्तोपरि कृतात्स्वात्त्रिभनतांशवशात् सर्वदाधिकः। अथ वित्रिभपरमाल्पनतांशाय अक्षांशाः—परम-क्रान्त्यंशाः। एतत्समान् पूर्वागतचापभागान् प्रकल्प्य जाता अक्षांशाः = चा + परमक्रान्त्यंशाः। एतदधिकाक्षदेशे वित्रिभ-नतांशाः सर्वदा चापाधिकास्तत तत्सम्पातोत्पन्नकोणाय सर्वदा चापाधिकस्ततो विपरीतविधिना कर्णमानं सर्वदा कालांशमानाल्पं कोटिश्च सुतरां कालांशाल्पिकाऽतो हस्वशृङ्गोन्नतौ सर्वदा रविचन्द्रान्तरस्य कालांशाधिकत्वात् तच्चन्द्रदृक्मण्डलक्रान्तिमण्डल-सम्पाततोऽधो रविरतः सितवृत्तं सर्वदा चन्द्रदृक्मण्डलादुत्तरदिशि गतं भविष्यति तेन तत्र देशे सर्वतिथिषु सर्वदोत्तरशृङ्गोन्नतिरतो मदीयवास्तवचन्द्रशृङ्गोन्नतिसाधने मदीयम्

"त्रिज्यागुणः सुधांशोः परमशरगुणः कालजीवाविभक्त-
श्चापं लब्धस्य लग्नं यदिह बुधवरैस्तद्युतान्क्षापमांशाः।
तेभ्योऽन्त्याः पलांशाः सितविधिकुभला यत्र तत्रोन्नतिः स्या-
च्छृङ्गस्यैवोत्तरस्यां दिशि सकलतिथिष्वेव विद्वद्वरिष्ठाः॥"

इति सूत्रमुपपद्यते।

शृङ्गोन्नतावन्ये चमत्कारा विशेषा मदीयवास्तवचन्द्रशृङ्गोन्नतिसाधने द्रष्टव्याः किमत्र पिष्टपेषणेनेति ॥१०—१५॥

सीताप्रियालोकसम्बोध्यै सुधाकरद्विजस्तथा ।
सुखायामृतवर्षिण्या मतः शृङ्गोन्नतिविधिर्विधोः ॥१०॥

इति सुधाकरद्विवेदिकृतायां सूर्यसिद्धान्तटीकायां सुधावर्षिण्यां शृङ्गोन्नत्यधिकारः ॥१०॥

अथ पाताधिकारः ।

अथादौ वैधृतव्यतिपातयोर्लक्षणमाह ।

एकायनगतौ स्यातां सूर्याचन्द्रमसौ यदा ।
तद्युतौ मण्डले क्रान्त्योस्तुल्यत्वे वैधृताभिधः ॥१॥
विपरीतायनगतौ चन्द्रार्कौ क्रान्तिलिप्तिकाः ।
समास्तदा व्यतीपातो भगणार्धे तयोर्युतौ ॥२॥

यदा सूर्याचन्द्रमसौ सूर्यचन्द्रौ एकायनगतौ स्यातां तयो रविचन्द्रयोर्युतौ च मण्डले राशिद्वादशके तदा रविचन्द्रक्रान्त्योस्तुल्यत्वे वैधृताभिधः पातो वेदितव्यः । यदा चन्द्रार्कौ विपरीतायनगतौ भिन्नायनगतौ तयोर्युतौ च भगणार्धे राशिषट्के तत्र तयोः क्रान्तिकलास्तुल्यास्तदा स व्यतीपातो नाम पातो ज्ञेयः । अत्र रविचन्द्रौ सायनावेव ज्ञेयौ सायनादेव क्रान्तेः सिद्धत्वात् । चन्द्रस्य क्रान्तिश्च स्फुटा विम्बकदम्बप्रोते विम्बान्नाडीवृत्तावधिरिति ।

अत्रोपपत्तिः। ययोर्योगो द्वादशराशिसमस्तौ भिन्नगोलावेकायनगतौ स्याताम्। तद्यथा। यद्येकः = रा/१। तदापरः = रा/११।
एवं तयोः प्रमाणे २।१०॥३।९॥४।८॥५।७॥६।६॥७।५ इत्यादि। अत्र द्वयोर्भिन्नगोलायनयोरैक्यत्वं च। एवमत्र भुजयोस्तुल्यत्वादर्कक्रान्तिसमा चन्द्रस्थानक्रान्तिस्तत्रेन्दुक्रान्तिश्च शरवशात् किञ्चिद्भिन्नाऽतस्तदासन्ने वैधृतसम्भवः। एवं योगे भगणार्धे सर्वदा तयोर्भिन्नायनौ स्यातां गोलैक्यत्वं च। तत्र द्वयोः प्रमाणे १।५॥२।४॥३।३॥४।२ इत्यादि। अत्रापि भुजयोः साम्यात् तयोः स्थानीये क्रान्ती समे अतस्तत्र व्यतीपातसम्भवः। अनेनैकायने भिन्नगोले क्रान्त्योः साम्ये वैधृतः। एकगोले भिन्नायने क्रान्त्योः साम्ये व्यतिपात इति वैधृतव्यतिपातयोर्लक्षणं समीचीनम्। अत एव भास्करः।

व्यतिपातोऽयनभेदे गोलैक्ये क्रान्त्योः।
साम्ये वैधृत एकायनेऽन्यदिगपक्रमसमत्वे॥ इत्याह।

मङ्गलं विशेषेण धियते अवरोध्यत इति विधृत। विधृत एव वैधृतः। मङ्गलं विशेषेण अतिशयेन पातयतीति व्यतिपातो व्यतीपातो वेति॥१—२॥

इदानीं मङ्गलनाशने हेतुमाह।

तुल्यांशुजालसम्पर्कात् तयोस्तु प्रवहाहतः।
तद्दृक्क्रोधभवो वह्निर्लोकाभावाय जायते॥३॥

तयोः क्रान्तिसाम्यकालिकयो रविचन्द्रयोस्तुल्यकिरणजालसंयोगात् तयोर्मिथो दृष्ट्या क्रोधभवो वह्निः प्रवहवायुनाऽऽहतो लोकानां प्राणिनामभावाय विनाशाय जायत इति। वस्तुतो

रविचन्द्रयो कक्षाभेदात् चन्द्रेऽपि रविकिरणैरेव तेजोगतत्वात् तुल्यांशुजालसंयोगाभाव एव। आचार्यैस्त्वदृष्टफलजनकत्वादियं कल्पना प्रतिपादिता।

इदानीं व्यतीपातवैधृताख्ययो र्हेतुमाह।

विनाशयति पातोऽस्मिन् लोकानामसकृद्यतः।
व्यतीपातः प्रसिद्धोऽयं सञ्ज्ञाभेदेन वैधृतः ॥४॥

यतोऽय पातोऽस्मिन् जगति लोकानां प्राणिनां मङ्गलान्यसकृद्विनाशयति अतोऽय व्यतीपात इति प्रसिद्ध.। सोऽयमेव सञ्ज्ञाभेदेन वैधृतो जात। क्वचिद् वैधृतिरिति पाठ। नामव्युत्पत्त्यर्थं १—२ श्लोकयोष्टीका द्रष्टव्या ॥४॥

इदानी पातस्याऽऽकृतिरूपमाह।

स कृष्णो दारुणवपुर्लोहिताक्षो महोदरः।
सर्वानिष्टकरो रौद्रो भूयो भूयः प्रजायते ॥५॥

पातास्योऽस्मिन्पक्षे कृष्णो महाश्यामः। दारुणवपुः कठिनतनु.। लोहिताक्षो रक्तनेत्र। महोदरः पृथूदरः। रौद्रः क्षयकारको भयङ्कररूप। सर्वप्राणिनामनिष्टकर पुन. पुन' प्रतिमासं प्रायो वारद्वयं जायत इति ॥५॥

इदानीं स्पष्टक्रान्तिसाम्यज्ञानायेतिकर्तव्यतामाह।

भास्करेन्द्वोर्भचक्रान्तश्चक्रार्धावधिसंस्थयोः।
दृक्तुल्यसाधितांशादियुक्तयोः स्वावपक्रमौ ॥६॥

दृक्तुल्येन विधिना 'प्राक्चक्रं चलितं हीने' इत्यादिना पूर्वोदितप्रकारेण साधिता अयनांशादयोऽयनांशा ये तैर्युक्तौ यौ

भास्करचन्द्रौ ययोर्योगो भचक्रान्तः पूर्णद्वादशराशिसमोऽथवा चक्रार्धावधिसंस्थितः पूर्णषड्राशिसंस्थितः। एतादृशयोर्भास्कर-चन्द्रयोः स्वस्वापक्रमौ गोलयुक्त्या साध्यौ। यस्मिन् काले सायन-रविचन्द्रयोर्योगो भार्धसमश्चक्रसमो वा जातस्तस्मिन् काले रविक्रान्तिचन्द्रबिम्बस्य स्फुटा क्रान्तिश्च साध्येत्यर्थः ॥६॥

इदानीं तस्मात् कालात् क्रान्तिसाम्यस्य गतैष्यत्वप्रतिपाद-नार्थमाह।

अथौजपदगस्येन्दोः क्रान्तिर्विक्षेपसंस्कृता।
यदि स्यादधिका भानोः क्रान्तेः पातो गतस्तदा ॥७॥
ऊना चेत् स्यात् तदा भावी वामं युग्मपदस्य च।
पदान्यत्वं विधोः क्रान्तिर्विक्षेपाच्चेद्विशुध्यति ॥८॥

यत्र दक्षिणक्रान्तेरभावस्तत्र प्रथमगोलसन्धिस्ततः परमोत्तर-स्पष्टक्रान्तिपर्यन्तं प्रथममोजपदम्। प्रथममोजपदान्तमेव प्रथमा-यनसन्धिः कथ्यते। ततः स्पष्टक्रान्त्यभावपर्यन्तं प्रथमसमपदम्। प्रथमसमपदान्तं च द्वितीयगोलसन्धिः।

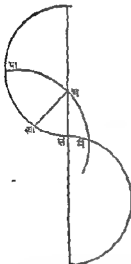
ततः परमदक्षिणस्पष्टक्रान्तिपर्यन्तं द्वितीयौजपदम्। तत्प-दान्तं च द्वितीयायनसन्धिः कथ्यते। ततो दक्षिणस्पष्टक्रान्त्यभाव-पर्यन्तं द्वितीयसमपदमिति मनसि ध्येयम्।

अत्राचार्येण यद्यपि रविचन्द्रगोलायनसन्ध्यानयनं न कृतम्। तथापि गणितस्कन्धे जातबोधेन तदानयनं कर्त्तव्यमेव। अथ चन्द्रस्य स्वौजपदगतस्य विक्षेपसंस्कृता क्रान्तिर्यदि भानोः क्रान्तेरधिका स्यात् तदा पातो गत इति वेद्यम्। चेदूना तदा पातो भाव्येष्यो

ज्ञेयः। युग्मपदस्थ चन्द्रस्य च वामं विपरीतं ज्ञेयम्। यदि समपदे शशी भवति तस्य क्रान्तिर्यदा सूर्यापमाल्लघुर्भवति तदा गतः पातोऽधिका चेत्तदैष्य इत्यर्थः। यदि चन्द्रस्य स्थानीया क्रान्तिर्बाणाद्विशुध्यति, अर्थात्तत्र स्थानक्रान्तिबाणयोरन्तरेण स्फुटा क्रान्तिर्भवति तदा यदि शरादेव चन्द्रस्थानक्रान्तिर्विशुद्धा भवति तदा मध्यमस्फुटक्रान्त्योर्दिग्भेदात् स्थानीयपदाद्विधो' पदान्यत्वं ज्ञेयमिति प्रसिद्धम्। तत्र स्थानक्रान्तेरुपचये स्फुट क्रान्तेरपचय। स्थानक्रान्तेरपचये च स्फुटक्रान्तेरुपचय। अत उपचयापचययोर्भेदात् स्थानीयपदाद्विधोर्बिम्बपदान्यत्वं भवत्येव। स्थानपदं समे तदा बिम्बपदमोजे। एवं स्थानपदमोजे बिम्बपदं सम इति बुद्धिमताऽनुक्तमपि ज्ञायत इति।

अत्रोपपत्ति। रविमार्गात् स्थिरगतिश्चन्द्रोऽतीव चलस्तस्यैव क्रान्ते' प्रतिक्षणमन्यथात्वम्। अतश्चन्द्रमधिकृत्योच्यते। अत्रौजपदे वर्त्तमानस्य च इस्य क्रान्तिरुपचये वर्त्तते। यथा यथा शशोऽग्रतो याति तथा तथा तस्य क्रान्तिरोजपदे उपचीयते। प्रथमपदस्य तृतीयपदस्य च गोलसन्धावादि। तदग्रतस्त्रिभऽन्तरे क्रान्तेः परमत्वम्। अतो विषमपदे वर्त्तमानो यथा यथाग्रतो याति तथा तथा क्रान्तिरुपचीयते। तस्त्रिभात् परतो द्वितीयगोल-सन्धिं यावत् समपदम्। तत्र वर्त्तमानो यथायथाग्रतो याति तथातथा क्रान्तिरपचीयते। एवं तृतीयचतुर्थपदयोरपि। अत ओजपदे वर्त्तमानस्येन्दोः क्रान्तिर्यदा सूर्यापमान्महती तदाग्रे चालितस्य विधोरतिशयेन महती भवति। यदि यथायथा पृष्ठतश्चाल्यते शशी तथातथा क्रान्तिरूनैव भवति। अतोऽनया रविक्रान्त्या सह साम्यं गतमेवानुमितम्। अथ समपदे

वर्त्तमानस्य विधोः क्रान्तिर्लम्बो सूर्यापमाद्भवति तदापि पृष्ठतश्चालितस्येन्दोः क्रान्तिर्मन्दतो भवति। अतो मन्दत्वा सूर्यक्रान्त्या सह साम्यं गतमिति ज्ञातम्। अस्माल्लक्षणादन्ययात्वे क्रान्तिसाम्यमेष्यमित्यर्थाज्ज्ञायते। अतो गतगम्यलक्षणं युक्तमुक्तम्। इति भास्करोक्तिरतिरमणीया। अथ रविचन्द्रगोलायनसन्ध्यानयनार्थं भास्करोक्तं विचिन्त्यम्। तत्रापि रविगोलायनसन्धी भास्करकृतौ नैव समीचीनौ। चन्द्रगोलस्य खर्धम् चमं = नाडीमण्डलम्। पाखासंमं = क्रान्तिवृत्तम् पाच = विमण्डलम्। मंसंस्थापा = चन्द्रपातः। ∠ खासंच = परमक्रान्त्यंशा रवे. = प। ∠ खापाच = चन्द्रपरमशरः = श। ∠ पाचसं = चन्द्रपरक्रान्त्यूनभार्धांशा। सखापा = अयनांशोनितपात = पा। चापीयत्रिकोणमित्या कोणोनभार्धांशा भुजा भुजोनभार्धांशाः कोणाः। इति सर्धत्रिभुजेन



$$\frac{\text{त्रि}^2\text{कोज्याचपक्रा} - \text{त्रि कोज्याप कोज्याश}}{\text{ज्याप ज्याश}} = -\text{कोज्यापा}$$

$$\therefore \text{कोज्याचपक्रा} = \frac{\text{त्रि कोज्याप कोज्याश} - \text{ज्याप कोज्यापा ज्याश}}{\text{त्रि}^2}$$

$$= \frac{\text{कोज्याप कोज्याश}}{\text{त्रि}} - \frac{\text{ज्याप कोज्यापा ज्याश}}{\text{त्रि त्रि}}$$

अत्र सरलत्रिकोणमित्या मृगादिकेन्द्रे व्ययनांशपाते तत्कोटिज्या धनमन्यथा ऋणं ज्ञेयम्।

लब्धस्य कोटिश्चन्द्रपरापक्रम स्यात् ।

तत सपाच त्रिभुजे, च-चन्द्रबिम्बात क्रान्तिवृत्तोपरि चस्या लम्बकरणेन स्या चन्द्रगोलसन्धि । अत कोणज्यानुपातेन

$\text{ज्याचस} = \frac{\text{ज्यापा ज्याम}}{\text{ज्यात्यपमक्रां}}$ । चस समे भुजाग्रमाने विषुवांशा सस्यामिता । अत्र मे मेषादे क्रमगणनया स-पर्यन्त रविगोल सन्धि स व्ययनाग्नौनितपाते मेषादिषट्कस्थे तस्या-चापेन हीनो ऽन्यथा युक्तश्चन्द्रगोलसन्धि स्यात । एतेन परंपूर्णीवा व्ययनाम पातकोटिज्यकाप्तो" इत्यादि सुधीधकोक्तमुपपद्यते । अत्र

'चन्द्रस्य गोलसन्धो रात्रिविहितयेन समुक्तौ ।
क्रमगस्तदयनसन्धो ज्ञेयो स्वस्थान्तरौ सुगोलविदा ॥ इति

सुधीधकोक्तो विशेष कमलाकररीतिवद्विचिन्त्य । चन्द्रायन सन्ध्यानयन तयोर्मतेन स्थून सूक्ष्माय मुद्रितसिद्धान्ततत्त्वविवेक पाताध्याये मरिचिपस्य द्रष्टव्य किमत्र ग्रन्थविस्तरेणेति दिक् । यदान्यत्व विधोरित्यादिवासना पूर्वलिखितव्याख्यात एव स्फुटेति ॥७—८॥

अथ यस्मिन् काले सायनरविशशियोगचक्रसमो वा भार्धसमो जातस्तस्मात कालान्तरगम्यस्य क्रान्तिसाम्यकालस्य परिज्ञानमाह ।

क्रान्त्योर्ज्ये त्रिज्ययाभ्यस्ते परक्रान्तिज्ययोद्धृते ।
तच्चापान्तरमर्धं वा योज्य भाविनि शीतगौ ॥९॥
शोध्यं चन्द्राद्गते पाते तत् सूर्यगतिताडितम् ।
चन्द्रभुक्त्या हृत भानौ लिप्तादि शशिवत् फलम् ॥१०॥

तद्वच्छशाङ्कपातस्य फलं देयं विपर्ययात्।
कर्मैतदसकृत् तावद्यावत् क्रान्ती समे तयोः ॥११॥
क्रान्त्योः समत्वे पातोऽथ प्रक्षिप्तांशोनिते विधौ।
हीनेऽर्धरात्रिकाद्यातो भावी तात्कालिकेऽधिके ॥१२॥
स्थिरीकृतार्धरात्रेन्द्वोर्द्वयोर्विवरलिप्तिकाः।
षष्टिघ्नाश्चन्द्रभुक्त्याप्ताः पातकालस्य नाडिकाः ॥१३॥

रविचन्द्रयोः क्रान्त्योर्ज्ये त्रिज्यया गुणिते स्वस्वपरमक्रान्तिज्यया विभक्ते लब्धयोश्चापे कार्ये ततो यदि तस्मात् कालाद्दूरे क्रान्तिसाम्यसम्भवस्तदा तयोश्चापयोरन्तरं भाविनि गम्ये पाते चन्द्रे योज्यम्। यदि निकटे पातसम्भवस्तदा चापयोरन्तरार्धं वा गम्ये पाते चन्द्रे योज्यम्। गते पाते तु यथासम्भवं चापान्तरं वा तदर्धं चन्द्राच्छोध्यमेवं पातमध्यकचन्द्रः स कल्प्यः। तत्रत्यसूर्यसाधनार्थं तु चालनमाह। चन्द्रगत्या यदि तच्चापान्तरं वा तदर्धं चालनं तदा रविगत्या किमिति। लब्धरविचालनं लिप्तादिफलं चन्द्रवद्रवौ धनमृणं वा देयम्। तद्वच्चन्द्रपातस्य फलं विपर्ययाद्देयम्। चन्द्रगत्या तच्चापान्तरं तदर्धं वा चालनं तदा पातगत्या किमिति। एवं लब्धं फलं पातस्य विलोमगतत्वात् पाते विपरीतं देयम्। ततः पुना रविचन्द्रपाते रविचन्द्रक्रान्ती साध्ये पुनस्ताभ्यां चापे चापान्तरं तदर्धं वा चन्द्रे चालनम्। एवं तावदसकृत् कर्म यावत् तयो रविचन्द्रयोः क्रान्ती समे स्तः। चापान्तरं तदर्धं वेत्युपलक्षणं तेन सम्भवे सति चापान्तरस्य तृतीयांशं चतुर्थांशादिकं च चालनमसकृत्कर्मविरामाय गणकेन देयम्। अथैवं रविचन्द्रयोः

क्रान्त्योः समत्वे पातः पातमध्यो भवति। स च तस्मिन् दिनेऽर्धरात्रिकाच्चन्द्रात् प्रक्षिप्तांशोनिते विधौ हीने सति अर्धरात्रे यातो ज्ञेयः। अर्धरात्रिकाच्चन्द्रात् तात्कालिके विधावधिके सति भावी गम्यः पातो वेद्यः। क्रान्तिसाम्यकाले चापान्तरादिसंस्कारेण यश्चन्द्रः स प्रक्षिप्तांशोनित-(प्रक्षिप्ता अंशाश्चापान्तरादितुल्या वा जनिता यत्रासौ प्रक्षिप्तांशोनित इति) स्तात्कालिकः स्थिरीकृतश्चन्द्रश्च कथ्यत इति। एवं स्थिरीकृतोऽर्धरात्रिकश्चन्द्रश्च यस्तयोर्द्वयोर्विवरकलाः षष्टिगुणाश्चन्द्रगत्या भक्ताः फलमर्धरात्राद्गता गम्या वा पातकालस्य नाडिका ज्ञेया इति।

अत्रोपपत्तिः। अतिसुगमा यतश्चापान्तरादिचालनं चन्द्रे दत्तं तत्संबन्धिचालनफलं गत्यनुपाततो रवौ पाते चानीतम्। ततः क्रान्तिसाम्यकाले स्थिरीकृतश्चन्द्रो जातः स चार्धरात्रकालिकचन्द्रान्न्यूनः पातो गतोऽधिकश्च पातो गम्योऽर्धरात्रकालात्। अतो द्वयोश्चन्द्रयोरन्तरेण चन्द्रगत्या षष्टिघटिकास्तदान्तरेण किमिति। लब्धा पातमध्यनाडिका इति ॥८—१३॥

इदानीं पाताद्यन्तकालमाह।

रवीन्दुमानयोगार्धं षष्ट्या सङ्गुण्य भाजयेत्।
तयोर्भुक्त्यन्तरेणाप्तं स्थित्यर्धं नाडिकादि तत् ॥१४॥
पातकालः स्फुटो मध्यः सोऽपि स्थित्यर्धवर्जितः।
तस्य सम्भवकालः स्यात् तत्संयुक्तोऽन्त्यसञ्ज्ञितः ॥१५॥

रविचन्द्रबिम्बमानयोर्योगार्धं षष्ट्या सङ्गुण्य तयोः क्रान्त्योर्गत्यन्तरेण, गणको भजेत्। आप्तं तत् नाडिकादि स्थित्यर्धं

स्यात्। पूर्वोदितः स्फुटः पातकालो रविचन्द्रयोः क्रान्ति-साम्यात् पातस्य मध्यः कालो ज्ञेयः। स च स्थित्यर्धघटिका-विवर्जितस्तस्य पातस्य सम्भवकाल. प्रारम्भकालः स्यात्। अथ पातमध्यकालस्ताभिः स्थित्यर्धनाडीभिः संयुक्तः पातस्यान्त्यश्छिन्नः कालो निवृत्तिकालः स्यादिति।

अत्रोपपत्तिः। रविचन्द्रबिम्बाभिप्रायेण क्रान्तिसाम्यकालः पातमध्यकालः। यावद्बिम्बैकदेशयोः क्रान्तिसाम्यं तावत्तस्य स्थितिरिति मनसि धृत्वार्थ प्राचीनैस्तदारम्भनिवृत्तिकालौ च बिम्बाभिप्रायक्रान्त्योरन्तरं मानैक्यार्धसमं प्रकल्प्य साधितौ। मध्यात् प्रागपरयोस्तत्कालज्ञानार्थमनुपातो यदि षष्टिघटिकात्मक-रविचन्द्रक्रान्त्यन्तरेण षष्टिघटिकास्तदा - मानैक्यार्धेन किमिति। लब्धं मध्यात् प्रागपरयोः स्थित्यर्धनाड्यः। मध्यकाले तदन्तरेण प्रारम्भकालो योजनेन च निवृत्तिकालः स्फुट'।

तथा च भास्करः।

तावत् समस्तमेव क्रान्त्योर्विवरं भवेद्यावत्।
मानैक्यार्धादूनं साम्यादिम्बैकदेशजक्रान्त्यो' ॥इति॥१४—१५॥

इदानीं पातस्थितिकालस्य फलमाह।

आद्यन्तकालयोर्मध्यः कालो ज्ञेयोऽतिदारुणः।
प्रज्वलज्ज्वलनाकारः सर्वकर्मसु गर्हितः ॥१६॥
एकायनगतं यावदर्केन्द्वोर्मण्डलान्तरम्।
सम्भवस्तावदेवास्य सर्वकर्मविनाशकृत् ॥१७॥

स्नानदानजपश्राद्धव्रतहोमादिकर्मभिः ।
प्राप्यते सुमहच्छ्रेयस्तत्कालज्ञानतस्तथा ॥१८॥

पातव्यादान्तकालयोर्मध्यः कालो यः सोऽतिदारुणः प्रज्वल-द्दहनाकारः सर्वकर्मसु निन्दितो ज्ञेयः । यावदर्केन्द्वोर्मण्डलान्तर-मेकायनगतमेकस्थानगतमर्थात् समानक्रान्तिजनकं मण्डल-स्पर्शरूपं केन्द्राभिप्रायेण क्रान्त्यन्तरं मानैक्यार्धसमं तावदेवास्य सम्भवो बिम्बैकदेशजक्रान्त्योः साम्यात् । अयं कालश्च सर्वकर्म-विनाशकृज्ज्ञेयः । नन्वयं कालः सर्वदानिष्टजनकः केषु कर्मस्वपि न शुभफलद इत्याशङ्क्याह । स्नानदानादि । अत्र पातकाले स्नानदानजपश्राद्धव्रतहोमादिकर्मभिः सुमहच्छ्रेयो महत्कल्याणं प्राप्यते । तथैव महत्कल्याणं तस्य पातस्य कालज्ञानतश्च गणकैः प्राप्यते लोके तत्कालादेशात् प्राणिनां स्नानादिषु नियोजनाच्चेति ॥१६—१८॥

इदानीं पाते विशेषमाह ।

रवीन्द्वोस्तुल्यता क्रान्त्योर्विषुवत्सन्निधौ यदा ।
द्विर्भवेद्धि तदा पातः स्यादभावो विपर्ययात् ॥१९॥

विषुवत्सन्निधौ रविगोलसन्धिसमीपे यदा रविचन्द्रयोः क्रान्त्योस्तुल्यता तदाऽल्पेनैव कालेन द्विर्द्विवारः पातः स्यात् । एवं विपर्ययात् पातस्याभावः स्यात् । यदा रवेरयनसन्धि-समीपे क्रान्तिसाम्याभावस्तदा बहुकालपर्यन्तं क्रान्तिसाम्याभावः स्यादित्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः। रविगोलसन्धिसमीपे क्रान्तिसाम्ये कल्प्यते चन्द्र उत्तरगोले रविश्चोत्तरगोले द्वयोर्भिन्नायनम्। यथा सायनश्चन्द्रः = ५।२९° ॥ सायनो रविः = ०।१°। तदाऽस्मिन् समये व्यतिपातनामा पातः स्यादेव चेच्चन्द्रशराभावः। तदग्रे चन्द्रमध्ये ७० कला धनचालनेन, रविमध्ये च स्वल्पान्तराच्चन्द्रचालनयो-र्द्यधिचालनेन भुजयोः साम्यात् स्वल्पान्तरात् शराभावाच्च पुनः क्रान्त्योः समत्वे पातः स्यादिति वारद्वयं पातसम्भवः। न ह्येकायन-गतौ स्यातामित्यादिलक्षणोक्तः पातौ वारद्वयं भविष्यतीति बुधैर्भृशं विभावनीयम्। रव्ययनसन्धिसमीपे क्रान्तिसाम्याभावे बहुकालपर्यन्तं पातस्यासम्भव इत्येतदर्थं "अत्रा यावत् तावत् क्रान्त्योः साम्यं तयोर्नास्ति" इत्यत्र वासना भास्करसिद्धान्त-शिरोमणौ विलोक्या किमत्र पिष्टपेषणेनेति ॥१९॥

इदानीं पातान्तरं गण्डान्तं चाह।

भभाङ्कार्कयुतेर्लिप्ता भभोगेन विभाजिताः।
लब्धं सप्तदशान्तोऽन्यो व्यतीपातस्तृतीयकः ॥२०॥
सार्पेन्द्रपौष्णधिष्ण्यानामन्त्याः पादा भसन्धयः।
तदग्रभेष्वाद्यपादो गण्डान्तं नाम कीर्त्यते ॥२१॥
व्यतीपातत्रयं घोरं गण्डान्तत्रितयं तथा।
एतद्भसन्धित्रितयं सर्वकर्मसु वर्जयेत् ॥२२॥

चन्द्रसूर्ययुतेः कला भभोगेनाष्टशतमितेन विभाजिता लब्ध विष्कम्भादिसप्तविंशतियोगेषु सप्तदशान्त · उक्तवैधृतव्यतीपातान्य

स्तृतीयो व्यतीपातो भवति। अथाश्लेषान्ते कर्की। ज्येष्ठान्ते वृश्चिकः। रेवत्यन्ते मीनः। इति नियमादुक्तनक्षत्राणामन्त्याः पादा भयो राश्योः कर्किसिंहयोर्वृश्चिकधनुषो मीनमेषयोः सन्धयः स्युः। अतस्तदग्रभेषु तदग्रनक्षत्रेषु मघामूलदास्रेष्वाद्यचरणो गण्डान्तं नाम कीर्त्यते कथ्यते गणकैः। गण्डस्य मुखभागस्यान्तो यस्मिन् तद्गण्डान्तमिति। अथ पूर्वप्रतिपादितं घोरं भयङ्करं व्यतिपातत्रयं तथैतत्पूर्वोदितं भसन्धित्रितयं गणकः सर्वकर्मसु वर्जयेदनिष्टफल-जनकत्वादिति।

अत्रोपपत्तिः। अतिसुगमा यतो योगसाधनविधिना समदशान्तो योगो विष्कम्भादिषु व्यतिपात एव। भसन्धि-गण्डान्तादिकमनिष्टफलजनकमत्र प्राचीनानां वचनमेव प्रमाणं नान्यत्कारणं वक्तुं शक्यते—इति ॥२०—२२॥

इदानीमधिकारोपसंहारमाह।

इत्येतत् परमं पुण्यं ज्योतिषां चरितं हितम्।
रहस्यं महदाख्यातं किमन्यच्छ्रोतुमिच्छसि ॥२३॥

इति सूर्यसिद्धान्ते पाताधिकारः ॥११॥

सूर्यांशः पुमान् मयं प्रति कथयति। हे मय तुभ्यमित्ये-तज्ज्योतिषां ग्रहनक्षत्रादीनां परमं पुण्यं हितं हितसाधकं रहस्यं गुप्तं महच्चरितमाख्यातम्। अधुनाऽन्यत् किं श्रोतुमिच्छसीति॥

एतेन सूर्यांशेन ग्रहनक्षत्राणां चरितं कथितमिति सूचितमतोऽवशिष्टं तु भूगोलचरितमस्ति तस्य श्रवणे मयस्य रुचिरस्ति वा नेतिज्ञानाय तेन प्रश्नः कृत इति स्फुटं सुबुद्धीनामिति ॥२३॥

श्रीताप्रियालोसम्प्रीत्यै सुधाकरहृदस्थया ।
सुधायास्तत्वर्षिण्यां गतः पाताधिकारकः ॥११॥

सौराद्यभागटीकायां सुधापानेन सज्जनाः ।
सुधाकरकृतायां वै विचरन्तु सुखश्रिये ॥

इति सुधाकरद्विवेदिकृतायां सूर्यसिद्धान्तटीकायां सुधावर्षिण्यां पाताधिकारः ॥ ११ ॥

शुभं भूयात् ।

अथ भूगोलाध्यायः ।

रमालीलाविलासेन रामं काञ्चनमन्दिरे ।
नत्वा समस्तं व्याख्यामि गोलोत्तरदलं स्फुटम् ॥

अथ मुनीन् प्रति कश्चिद्विशिष्टो मुनिः सूर्यांशपुरुषवचनमनुवादानन्तरं मयासुरेण सूर्यांशपुरुषः पृष्ट इत्याह ।

अथार्कांशसमुद्भूतं प्रणिपत्य कृताञ्जलिः ।
भक्त्या परमयाभ्यर्च्य पप्रच्छेदं मयासुरः ॥१॥

अथ सूर्यांशपुरुषवचो निशम्य मयासुरो मयदैत्यः कृताञ्जलिर्विरचितकराग्राञ्जलिपुटः परमया भक्त्यार्कांशसमुत्पन्नं पुरुषमभ्यर्च्य पूजयित्वा प्रणिपत्य च प्रणिपातपूर्वकं नमस्कृत्येदं वक्ष्यमाणं प्रश्नवृन्दं पप्रच्छ पृष्टवानिति ॥१॥

अथ प्रश्नानाह ।

भगवन् किम्प्रमाणा भूः किमाकारा किमाश्रया ।
किंविभागा कथं चात्र सप्तपातालभूमयः ॥२॥
अहोरात्रव्यवस्थां च विदधाति कथं रविः ।
कथं पर्येति वसुधां भुवनानि विभावयन् ॥३॥

देवासुराणामन्योन्यमहोरात्रं विपर्ययात्।
किमर्थं तत् कथं वा स्याद्भानोर्भगणपूरणात् ॥४॥
पित्र्यं मासेन भवति नाडीषष्ट्या तु मानुषम्।
तदेव किल सर्वत्र न भवेत् केन हेतुना ॥५॥
दिनाब्दमासहोराणामधिपा न समाः कुतः।
कथं पर्येति भगणः सग्रहोऽयं किमाश्रयः ॥६॥
भूमेरुपर्युपर्यूर्ध्वाः किमुत्सेधाः किमन्तराः।
ग्रहर्क्षकक्षाः किंमात्राः स्थिताः केन क्रमेण ताः ॥७॥
ग्रीष्मे तीव्रकरो भानुर्न हेमन्ते तथाविधः।
कियती तत्करप्राप्तिर्मानानि कति किं च तैः ॥८॥
एवं मे संशयं छिन्धि भगवन् भूतभावन।
अन्यो न त्वामृते छेत्ता विद्यते सर्वदर्शिवान् ॥९॥

हे भगवन् सूर्यांश भूः किम्प्रमाणा कियत् प्रमाणं यस्याः सा। किमाकारा कथमाकारो यस्याः सा। किमाश्रया क आश्रयो यस्याः सा। किंविभागा कथं विभागा विभक्तांशा यस्याः सा। अत्र भूमौ सप्तसङ्ख्याका पातालभूमयः पातालविभागरूपा आश्रया। ननु "योजनानि शतान्यष्टौ भूकर्णो द्विगुणानि तु।" इत्यादिना भूप्रमाणं पूर्वं कथितमेव पुनः प्रश्नकरणमयुक्तम्। सत्यम्। तदुच्यते। अत्र पुराणोक्तभूमानाद्भिन्नं मानं पूर्वं यदुदितं तत्र संशये जाते पुनर्भूप्रश्नो युक्त इति। रविरहोरात्र

व्यवस्था दिननिशोर्विवेकं कथं केन प्रकारेण विदधाति करोति। कथं च भुवनानि विभावयन् प्रकाशयन् वसुधां पृथ्वीं पर्येति प्रदक्षिणरूपेण भ्रमति। देवासुराणां विपर्ययान्मिथ किमर्थमहोरात्रं भवति। तच्च मानोर्भगणपूरणाद्वा कथं स्यात्। तत्प्रमाणमेकसौरवर्षं कथं भवतीति। सुरासुराणामन्योऽन्यमहोरात्रं विपर्ययादिति पूर्वार्धे दिव्यमाने यदुक्तं तत्र देवासुरयोर्दिनं रजनी चाभिन्ना कथं नोक्तेति प्रश्नः। पितृणामिदमिति पित्र्यमहोरात्रं चान्द्रेण मासेन किं भवति। मानुषं दिनमानं तु नाडीषष्ट्या किं भवति। केन हेतुना तदेव दिनमानं सर्वत्र न भवेत्। दिनवर्षमासाहोरात्राणामधिपाः कुतो न समाः। तेषामिकं एव पतिः किमु न। अथ सग्रहो भगणो भचक्रं कथं पर्येति भ्रमति किमाश्रयश्चास्ति। केनाधारेण व्योम्नि तिष्ठतीत्यर्थः। भूमेः सकाशादुपरि उपरि ग्रहनक्षत्राणां कक्षा ऊर्ध्वा ऊर्ध्वस्था आकाशे किमुत्सेधा। किमानुत्सेधः उच्चता यासां ताः। भूमेरुपरि ग्रहर्क्षमार्गकक्षाः कियदन्तरेण सन्तीत्यर्थः। किमन्तराः कियदन्तरं यासां ताः। उत्तरोत्तरमुखा अपि परस्परं तासां मध्ये कियदन्तरमित्यर्थः। किमानाः किंप्रमाणास्ताश्च केन क्रमेणाकाशे स्थिताः। ग्रीष्मर्तौ यथा सूर्यस्तीव्रकरस्तीक्ष्णकिरणस्तथाविधस्ताद्दृशो हेमन्ते किमु न भवति। तस्य सूर्यस्य करमाणिर्न कियतो। सूर्यकिरणैः कियदाकाशस्य तमो विनष्टं भवतीति। सावननाक्षत्रादीनि कतिमानानि सन्ति तेषामानैः प्रयोजनं च किम्। हे भगवन् षड्गुणैश्वर्यसम्पन्न। भूतभावन भूतानां पदार्थानां भावना विचारो यस्य तत्सम्बोधने। एवं मे मम संशयं त्वं छिन्धि छेदय। त्वामृते विना सर्वदर्शिवानन्यः संशयच्छेत्ता न विद्यते नास्तीति ॥२—८॥

अथ मुनीन् प्रति स विशिष्टो मुनिर्मयोक्तमप्यानन्द्य सूर्यांशो मयं प्रति पुनर्वदतिस्मेत्याह ।

इति भक्त्योदितं श्रुत्वा मयोक्तं वाक्यमस्य हि ।
रहस्यं परमध्यायं ततः प्राह पुनः स तम् ॥१०॥

इति भक्त्योदितं मयोक्तं वाक्यं पूर्वोदितं श्रुत्वा ततः स सूर्यांशपुरुषस्तं मयं प्रति पुनर्हि अस्य सूर्यसिद्धान्तस्य परमन्यमुत्तरार्धरूपं रहस्यं गुप्तमध्यायं प्राह ॥१०॥

इदानीमध्यायमाहात्म्यमाह ।

शृणुष्वैकमना भूत्वा गुह्यमध्यात्मसञ्ज्ञितम् ।
प्रवक्ष्याम्यतिभक्तानां नादेयं विद्यते मम ॥११॥

हे मय वक्ष्यमाणमध्यात्मसञ्ज्ञितं गुह्यं गोप्यमध्यायमेकमना भूत्वा शृणुष्वाहं तं वक्ष्यामि यतोऽतिभक्तानां मध्ये मम किमपि नादेयं विद्यते। अतो गुह्यमपीदमध्यात्मरूपमुत्तरार्धं वक्ष्यामीति ॥११॥

अधुना तद्गुह्यमाह ।

वासुदेवः परं ब्रह्म तन्मूर्त्तिः पुरुषः परः ।
अव्यक्तो निर्गुणः शान्तः पञ्चविंशात् परोऽव्ययः ॥१२॥
प्रकृत्यन्तर्गतो देवो वहिरन्तश्च सर्वगः ।
सङ्कर्षणोऽपः सृष्ट्वादौ तासु वीर्यमवासृजत् ॥१३॥

तदण्डमभवद्धैमं सर्वत्र तमसावृतम् ।
तत्रानिरुद्धः प्रथमं व्यक्तीभूतः सनातनः ॥१४॥
हिरण्यगर्भो भगवानेष छन्दसि पठ्यते ।
आदित्यो ह्यादिभूतत्वात् प्रसूत्या सूर्य उच्यते ॥१५॥
परं ज्योतिस्तमःपारे सूर्योऽयं सवितेति च ॥
पर्येति भुवनान्येष भावयन् भूतभावनः ॥१६॥
प्रकाशात्मा तमोहन्ता महानित्येष विश्रुतः ।
ऋचोऽस्य मण्डलं सामान्युस्रामूर्त्तिर्यजूंषि च ॥१७॥
त्रयीमयोऽयं भगवान् कालात्मा कालकृद्विभुः ।
सर्वात्मा सर्वगः सूक्ष्मः सर्वमस्मिन् प्रतिष्ठितम् ॥१८॥
रथे विश्वमये चक्रं कृत्वा संवत्सरात्मकम् ।
छन्दांस्यश्वाः सप्त युक्ताः पर्यटत्येष सर्वदा ॥१९॥
त्रिपादमन्तं गुह्यं पादोऽयं प्रकटोऽभवत् ।
सोऽहङ्कारं जगत्सृष्ट्यै ब्रह्माणमसृजत् प्रभुः ॥२०॥

"वसत्यस्मिन् जगत् समस्तमसौ वा समस्ते जगति वसतीति वासुः । वसतेरुणि प्रत्ययः । देवनाद्योतनाद्देवः । वासुश्चासौ देवश्चेति वासुदेवः ।

तथा चोक्तम् ।

सर्वत्रासौ समस्तं च वसत्यत्रेति वै यतः ।
ततोऽसौ वासुदेवाख्यो विद्वद्भिः परिगीयते ॥ इति

नहि वसुदेवस्यापत्यमिति विग्रहः । तस्य जगत्कारणता-निरूपणावसरेऽनुपयोगात् ।" इत्यादि गूढार्थप्रकाशके रङ्गनाथेनोक्तम् । स एव परं ब्रह्म सच्चिदानन्दः । तस्य मूर्तिरेव परः पुरुषः । अव्यक्तोऽतीन्द्रियः । अव्यक्तत्वे च कारणं निर्गुणः । शान्तः षड्भिरस्थितः । षोडश विकृतयः सप्त प्रकृतिविकृतयो मूलप्रकृतिश्चेति चतुर्विंशतितत्त्वानि । पञ्चविंशस्तु जीवस्तस्मात्परः । पञ्चविंशात्मक इति पाठे जगदात्मकः । विश्वस्य ब्रह्मणो जगत्कारणत्वासम्भवः । अत एवाह । प्रकृत्यन्तर्गतो मायोपहितो बहिरन्तश्च सर्वगो जगदुत्पादकत्वात् । एतानि विशेषणानि सङ्कर्षणस्य वासुदेवांशस्यापि बोध्यानि । वासुदेवांशः सङ्कर्षणः प्रथममपो जलानि निर्माय तास्वप्सु वीर्यं शक्तिविशेषमवासृजत्क्षिप । तच्छक्तिमिलितं तज्जलं हैमं सौवर्णमण्डं गोलाकारं सर्वत्र बहिरन्तश्च तमसान्धकारेणावृतमभवत् । अन्धकारावृताकाशे सौवर्णमण्डमभूदित्यर्थः । तत्रादौ सुवर्णाण्डेऽनिरुद्धः सनातनो नित्यो वासुदेवांशसङ्कर्षणांशप्र-रूपत्वादव्यक्तोभूतोऽभिव्यक्तो न तूत्पन्नः सत्कार्यवादाभ्युपगमात् । यथा तिलेभ्यस्तैलं न तूत्पन्नम् । अथास्य नामान्तराण्याह । एष सङ्कर्षणांशोऽनिरुद्धो न निरुद्धः केनचिदिति । भगवान् षड्गुणैश्वर्यसम्पन्नः । छन्दसि वेदे हिरण्यगर्भः पठ्यते सुवर्णाण्डगर्भे स्थितत्वात् । वेदेऽस्य हिरण्यगर्भ इति नामान्तरम् । प्रथममभिव्यक्तत्वादयमादित्य उच्यते । प्रसूत्याऽस्माज्जगदुत्पत्ति-तयाऽयमनिरुद्धः सूर्यश्चोच्यते । हिरण्यगर्भः समवर्त्तताग्रे भूतस्य जातः पतिरेक आसीदिति श्रुतिः । अयं सूर्यनामकः सविता चेतिनाम्ना प्रसिद्धः । तमःपारेऽन्धकारस्यावसाने

परमुत्कृष्टं ज्योतिस्तेजोरूपम्। अन्धकारहारक इत्यर्थः। आदित्यवर्णं तमसस्तु पारे इति श्रुतिः। एष सविता भूतभावनः उत्पत्तिस्थितिसंहारकारको वक्ष्यमाणानि भुवनानि भावयन् प्रकाशयन् सुवर्णाण्डमध्ये सदा पर्यैति भ्रमति। प्रकाशरूपोऽन्धकारहारकोऽत एवैषोऽनिरुद्धाख्यः सूर्यो महान् महत्तत्त्वमिति। एवं विश्रुतो वेदपुराणादौ निरुक्तोऽस्य निरुक्तस्य सूर्यं च। ऋचः। ऋग्वेदमन्त्रा मण्डलम्। सामानि। सामवेदमन्त्रा उस्राः किरणाः। यजूंषि। यजुर्वेदमन्त्रा मूर्त्तिः स्वरूपम्। अत एवायं निरुक्तो भगवान्। त्रयीमयो वेदत्रयात्मकः। कालरूपः कालस्य हेतुः। विभुर्जगदुत्पत्तिस्थितिसंहारेषु समर्थः। अत एव सर्वात्मा जगत्स्वरूपः सर्वगः सर्वत्र स्थितो व्यापकः सूक्ष्मोऽव्यापकमूर्त्तिधारी। अस्मिन्नुक्ते सूर्ये सर्वं जगत् प्रतिष्ठितम्। एतेन व्यापकाव्यापकयोरत्राविरोधः। त्रैलोक्यात्मकी रथे संवत्सरात्मकं द्वादशमासात्मकं वर्षचक्रं नियोज्य सप्तच्छन्दांसि गायत्र्युष्णिगनुष्टुब्बृहतीपङ्क्तित्रिष्टुब्जगत्योऽश्वा युक्ताः संयोजिताः। 'छन्दांस्यश्वान् समयुक्त्या'इति पाठे समाश्वान् रथे नियोज्येत्यर्थः। सर्वदा नित्यमेषोऽनिरुद्धनामा पर्यटति भ्रमति। अस्य वेदात्मनस्त्रिपादं चरणत्रयममृतं दिवि प्रेयम्। अत एव गुह्यमगम्यमिदम्। पादश्चतुर्थचरणः। अयं स्थावरजङ्गमात्मकजगद्रूपः प्रकटः प्रत्यक्षोऽभवत्। त्रिपादूर्ध्व उदैत् पुरुषः पादोऽस्येहाभवत् पुनरिति श्रुतिरपि व्यक्ता। सोऽनिरुद्धनामा प्रभुरुत्पत्तिसमर्थः अहङ्कारतत्त्वरूप पुरुषं ब्रह्माणं जगत्सृष्टौ जगत्सर्जननिमित्तमग्रजमुत्पादयामासेत्यर्थः॥ एतद्व्याख्यानं सर्वं रङ्गनाथानुरूपमिति॥१२—२०॥

अथ विशेषमाह ।

तस्मै वेदान् वरान् दत्त्वा सर्वलोकपितामहम् ।
प्रतिष्ठाप्याण्डमध्येऽथ स्वयं पर्येति भावयन् ॥२१॥

सोऽनिरुद्धस्तस्मादुत्पादितब्रह्मरूपाय वरानुत्कृष्टान् वेदान् दत्त्वा वेदोक्तमार्गेण सृष्टिसर्जनार्थं सर्वलोकानां सर्वप्राणिनां पितामहरूपं ब्रह्माणं सुवर्णाण्डमध्ये प्रतिष्ठाप्य संस्थाप्य स्वयं भावयन् प्रकाशयन् पर्येति भ्रमति ॥२१॥

अथ जगत्स्रिष्टसुर्वं ह्मा किमकरोदित्याह ।

अथ सृष्टां मनश्चक्रे ब्रह्माऽहङ्कारमूर्त्तिभृत् ।
मनसश्चन्द्रमा जज्ञे सूर्योऽक्ष्णोस्तेजसां निधिः ॥२२॥
मनसः खं ततो वायुरग्निरापो धरा क्रमात् ।
गुणैकवृद्ध्या पञ्चैव महाभूतानि जज्ञिरे ॥२३॥
अग्नीषोमौ भानुचन्द्रौ ततस्त्वङ्गारकादयः ।
तेजोभूखाम्बुवातेभ्यः क्रमशः पञ्च जज्ञिरे ॥२४॥
पुनर्द्वादशधात्मानं व्यभजद्राशिसञ्ज्ञकम् ।
नक्षत्ररूपिणं भूयः सप्तविंशात्मकं वशी ॥२५॥

अथाधिकारप्राप्त्यनन्तरमहङ्कारमूर्त्तिधारको ब्रह्मा सृष्ट्यां सृष्टिरचनायां मनश्चक्रे ददौ । अहं सृष्टिं कुर्यामितीच्छा जाता । जातायामिच्छायां सद्यो मनसः सकाशाच्चन्द्रमा जज्ञे जातः ।

चन्द्रो भवत्विति मनसा चन्द्रो जात इत्यर्थः। चक्षुर्भ्यां सकाशात् तेजसां निधिराकाररूपः सूर्य उत्पन्नः। चक्षुरिन्द्रियस्य तैजसत्वात्। मनस आकाशम्। आकाशात् क्रमाद्यथोत्तरं वायुरग्निर्जलं पृथिवी। आकाशाद्वायुः। वायोरग्निः। अग्नेर्जलम्। जलात् पृथिवी। इति गुणैकवृद्ध्या गुणस्यैकोपचयेन महाभूतानि पञ्चसङ्ख्यानि जज्ञिरे उत्पन्नानि। शब्दगुणसहितमाकाशम्। शब्दस्पर्शगुणद्वयसमेतो वायुः। शब्दस्पर्शरूपात्मकगुणत्रययुतोऽग्निः। शब्दस्पर्शरूपरसात्मकगुणचतुष्टयसमेतं जलम्। शब्दस्पर्शरूपरसगन्धात्मकगुणपञ्चकोपेता पृथिवीति स्फुटोऽर्थः। सूर्यचन्द्रौ प्रागुदितोत्पत्ती अग्नीषोमौ। सूर्योऽग्निस्वरूपस्तेजोगोलकधातुमत्वात्। चन्द्रस्तु सोमस्वरूपः। सलस्य सोमवाचकत्वाज्जलरूपः। अग्नीषोमाविति वैदिकप्रयोगः। ततोऽनन्तरं मङ्गलाद्यो भौमादयः पञ्च ताराग्रहास्तेजोभूखाम्बुवायुभ्यः क्रमादुत्पन्नाः। भौमस्तेजसः। बुधो भूमितः। गुरुराकाशात्। शुक्रो जलात्। शनिर्वायोरिति। नव्यानां मते परमेश्वरः प्रथमं तेजोमयं रविं निर्माय स्वाक्षोपरि परिभ्राम्य व्योम्नि संस्थापयामास ततः स्वाक्षोपरि भ्रमणाद्रवेस्तेजोमयखण्डानि निःसृत्या-मायेऽन्तरितानि परस्पराकर्षणतः स्वस्वकक्षासु भ्रमन्ति। तान्येव तेजोखण्डानि भौमादिबिम्बानि कथ्यन्त इति। पुनरन्तरमात्मानं द्वादशधा द्वादशस्थानेषु राशिलक्षणं व्यभजत्। मनःकल्पितं वृत्तं द्वादशविभागं राशिवृत्तं क्रान्तिवृत्ताख्यमकरोत्। भूयो द्वितीयवारमात्मानं नक्षत्ररूपिणं सप्तविंशात्मकं व्यभजत्। मनःकल्पितं तदेव क्रान्तिवृत्तं सप्तविंशतिविभागात्मकं चाकरोदित्यर्थः। ननु न्यूनाधिका विभागाः किमु न कृता चक्रसङ्ख्यास

नियामकाभावादित्याह। वशीति। इच्छाविषयं वर्यं विद्यते यस्येति वशी। स्वतन्त्रेच्छस्य नियोगानर्हत्वात्। स्वेच्छया तत्सङ्ख्यका विभागाः कृता इति भावः। सप्तविंशतिविभागसूचकानि नक्षत्राणि च निर्मितानि ब्रह्मणेत्यर्थः ॥२३—२५॥

पुनः किमकरोदित्याह।

ततश्चराचरं विश्वं निर्ममे देवपूर्वकम्।
ऊर्ध्वमध्याधरेभ्योऽथ स्रोतोभ्यः प्रकृतीः सृजन् ॥२६॥

अथ ततो ग्रहर्क्षादीनां रचनानन्तरं स ब्रह्मा ऊर्ध्वमध्याधरेभ्यः श्रेष्ठमध्यमाधमेभ्यः स्रोतोभ्यो व्यक्तिभ्यः प्रकृतीः सत्त्वरजस्तमोविशिष्टात्मिकाः प्रजाः सृजन् रचयन् देवमनुष्यासुरादिकं चराचरं विश्वं जगन्निर्ममे कृतवानिति।

मनुना स्वस्मृतिप्रथमाध्याये—

"आसीदिदं तमोभूतमप्रज्ञातमलक्षणम्।
अप्रतर्क्यमविज्ञेयं प्रसुप्तमिव सर्वतः॥
ततः स्वयंभूर्भगवानव्यक्तो व्यञ्जयन्निदम्।
महाभूतादिवृत्तौजाः प्रादुरासीत्तमोनुदः॥
योऽसावतीन्द्रियग्राह्यः सूक्ष्मोऽव्यक्तः सनातनः।
सर्वभूतमयोऽचिन्त्यः स एव स्वयमुद्बभौ॥
सोऽभिध्याय शरीरात् स्वात् सिसृक्षुर्विविधाः प्रजाः।
अप एव ससर्जादौ तासु बीजमवासृजत्॥
तदण्डमभवद्धैमं सहस्रांशुसमप्रभम्।
तस्मिन् जज्ञे स्वयं ब्रह्मा सर्वलोकपितामहः॥"

इत्यादिना प्रायः सौरानुरूप एव सृष्टिक्रम उक्त इति ॥२६॥

अथ रचितपदार्थानामवस्थानमाह।

गुणकर्मविभागेन सृष्ट्वा प्राग्वदनुक्रमात्।
विभागं कल्पयामास यथास्वं वेददर्शनात् ॥२७॥
ग्रहनक्षत्रताराणां भूमेर्विश्वस्य वा विभुः।
देवासुरमनुष्याणां सिद्धानां च यथाक्रमम् ॥२८॥

गुणास्त्रयः सत्त्वरजस्तमोरूपाः। कर्म पूर्वजन्मार्जितं सदसत्। अनयोर्गुणकर्मणोर्विभागेन प्राग्वच्चन्द्रसूर्यादिरचनानुक्रमात् देवासुरादि सृष्ट्वा रचयित्वा वेददर्शनाद्वेदोक्तप्रकारात् यथास्वं यथादेशं यथाकालमवस्थानविभागं कल्पयामास रचितवान्। यथा पूर्वमासीत्तथैव धाताऽकल्पयदिति श्रुतिश्च। केषां विभागं कृतवानित्याह। ग्रहनक्षत्रेति। विभुः सर्वनियोजनक्षमः ब्रह्मा ग्रहनक्षत्रताराबिम्बानां पृथिव्यास्त्रैलोक्यस्य चाकाशेऽवस्थानं कृतवान्। ग्रहनक्षत्राणां यथाकालमनियतावस्थानम्। भूमेश्च नियतावस्थानम्। भूमौ तु त्रैलोक्यस्य यथादेशमवस्थानम्। तत्र यथाक्रमं यथायोग्यं देवासुरमनुष्याणां सिद्धानां चावस्थानं यथाक्रमं कृतवानिति ॥२७—२८॥

इदानीं कुत्र सर्वेषामवस्थानं कृतमित्याह।

ब्रह्माण्डमेतत् सुषिरं तत्रेदं भूर्भुवादिकम्।
कटाहद्वितयस्यैव सम्पुटं गोलकाकृति ॥२९॥
ब्रह्माण्डमध्ये परिधिर्व्योमकक्षाभिधीयते।
तन्मध्ये भ्रमणं भानामधोऽधः क्रमशस्तथा ॥३०॥

मन्दामरेज्यभूपुत्रसूर्यशुक्रेन्दुजेन्दवः ।
परिभ्रमन्त्यधोऽधःस्थाः सिद्धविद्याधरा घनाः ॥२१॥

एतत् प्रागुदितं ब्रह्मणाधिष्ठितं हैममण्डं सुषिरं छिद्रमनन्तावकाशं तत्रावकाशे भूर्भुवादिकमिदं विश्वम्। कटाहद्वितयस्य सम्पुटमिव ब्रह्माण्डं गोलकाकृति। व्योमस्योपरि समन्ताद्वृत्ताकारं भ्रमणेन यत् क्षेत्रं स एव गोलो गोलको वा तद्वदाकृतिरिवाकृतिर्यस्य तदिति। ब्रह्माण्डस्य मध्ये कटाहद्वितयस्य सन्धौ या परिधिः सा व्योमकक्षाऽभिधीयते कथ्यते इति। तस्य मध्ये भानां नक्षत्राणां भ्रमणकक्षा तथा क्रमशोऽधोऽधः शनिगुरुभौमसूर्यशुक्रबुधचन्द्रा भ्रमन्ति तेषामधोऽधःस्थाः सिद्धविद्याधरा घना मेघाश्च तिष्ठन्ति। यथादूर्ध्वक्रमेण भूमेरुपरि चन्द्रस्ततो बुधस्ततः शुक्रस्ततो रविस्ततो भौमस्ततो गुरुस्ततः शनिस्ततो नक्षत्राणि भ्रमन्ति। भूमेरुपरि चन्द्रादधः सिद्धविद्याधराणां मेघाश्च निवसन्तीति। सम्प्रति वेधेन चन्द्रो भुवः समन्ताद्भ्रमणं करोति तथा सूर्यात् परितः क्रमेण बुधशुक्रभूमिभौमगुरुशनिनक्षत्राणि भ्रमन्तीति सिध्यति। अत एव प्राचीनानां भूस्थिरवादिनां भूपरितो ग्रहा भ्रमन्तीति वदतां मते बुधशुक्रकर्णयोर्मन्दकेन्द्रान्तरमिति प्रसिद्धम्। पूर्वपश्चिमयोर्दृयोर्दृश्यादृश्यत्वं च तन्मते न घटत इति पूर्वमेवाद्यास्ताधिकारे प्रतिपादितम्। यवनानां मते भूमेरुपरि जलकक्षा ततोऽग्निकक्षेति कमलाकरेण सिद्धान्ततत्त्वविवेके विनिश्चितम्। ग्रहाणामूर्ध्वाधरत्वं च तेषां कर्णानां वशेन स्फुटं विज्ञायते। एवं रविग्रहबिम्बान्तरवशेन सर्वे ग्रहा रविपरितो भ्रमन्ति इति स्फुटं सम्प्रति नव्यमतेन विज्ञायत इति।

नच्यानां मनेन नक्षत्राणामनन्तदूरे स्थितत्वात् तेषां कक्षाप्रमाणं तद्व्यासप्रमाणं चानन्त्यमिति युक्तियुक्तं वेधेन विज्ञायते। अनन्तदूरे स्थितस्य पदार्थस्य पर्यन्तं द्वस्थानद्वयाद्गतं दृष्टिसूत्रं द्वयं मिथः समानान्तरं भवति इति रेखागणितेन सिध्यति। यथा कल्प्यते अध, कग रेखे मिथः समानान्तरे। अ-एकं दृष्टिस्थानं क-द्वितीयं दृष्टिस्थानम्।



क ग रेखाया वं, ज, त, द बिन्दवस्तत्र अस्थानगताः अब, अज, अत, अद, रेखा अघ रेखया क्रमशोऽल्पकोणान् रचयन्ति। अतो यदि गबिन्दुरनन्तदूरे स्यात् तर्हि अगरेखा अघरेखया शून्यकोणं रचयिष्यति, अर्थात् अगरेखा अघरेखोपरि पतिष्यतीति। अतः कग, अध दृष्टिरेखे मिथः समानान्तरे भविष्यतः। अत एव प्राचीनैः कक्षावृत्त-प्रसिद्धचन्द्रेन्द्राभ्यां रेखयन्तं गते रेखे समानान्तरे कल्पयित्वा तयोर्वृत्तयोर्मध्यादिस्थानं निर्णीतमिति। अतोऽत्र व्योमकक्षामानं नक्षत्रकक्षातो भिन्नं दिव्यं कल्पनामात्रमेवं सुधीभिर्विज्ञेय-मिति दिक् ॥२८—३१॥

इदानीं भूगोलसंस्थानं तत्र पातालादिस्थितिं चाह।

मध्ये समन्ताद्ण्डस्य भूगोलो व्योम्नि तिष्ठति।
बिभ्राणः परमां शक्तिं ब्रह्मणो धारणात्मिकाम् ॥३२॥
तदन्तरपुटाः सप्त नागासुरसमाश्रयाः।
दिव्यौषधिरसोपेता रम्याः पातालभूमयः ॥३३॥

अनेकरत्ननिचयो जाम्बूनदमयो गिरिः ।
भूगोलमध्यगो मेरुरुभयत्र विनिर्गतः ॥३४॥
उपरिष्टात् स्थितास्तस्य सेन्द्रा देवा महर्षयः ।
अधस्तादसुरास्तद्वद् द्विषन्तोऽन्योन्यमाश्रिताः ॥३५॥
ततः समन्तात् परिधिः क्रमेणायं महार्णवः ।
मेखलेव स्थितो धात्र्या देवासुरविभागकृत् ॥३६॥

ब्रह्माण्डस्य समन्तात् सर्वप्रदेशान्मध्ये केन्द्रे भूगोलो व्योम्न्याकाशे तिष्ठति । नन्वाकाशे विनाऽऽधारं कथं तिष्ठतीत्याह बिभ्राण इति । ब्रह्मणो धारणात्मिका निराधारावस्थानरूपा शक्तिं बिभ्राणो धारयन् । एतेन भूः किमाकारा किमाश्रयेति-प्रश्नद्वयस्योत्तरं जातम् । यस्य गोलस्य पृष्ठे द्रष्टा तिष्ठति तं गोलमचलं मन्यतेऽन्ये च गोलास्तद्दृष्टितो भ्रमन्त इव भान्तीत्यतोऽत्राचार्यैर्भूगोलपृष्ठवास्यभिप्रायेण 'भूगोलो व्योम्नि तिष्ठति' इत्युक्तमिति नवीनानां कल्पना युक्तियुक्ता । 'कथं चात्र सप्त पातालभूमयः' इत्यस्योत्तरमाह । तस्य भूगोलस्यान्तःपुटा मध्यस्थपुटा गुह्यरूपा अतलवितल-सुतल-रसातल-तलातल-महातल पातालाख्याः पातालभूमयः पातालप्रदेशा रम्याः सन्ति । "पातालभूमयः पृथिवीपुटानि" इति भास्करोक्तिश्च । अनन्ताद्यः सर्पा असुराश्चैषां पातालानामाश्रयभूता । दिव्यौषधिरसोपेता । दिव्या या ओषधयः स्वयंप्रकाश-रूपास्तासां तेजोमयै रसैर्युता अत एव तत्प्रकाशेन सर्पा-सुरादयो विलसन्ति ।

भास्करस्तु—

"चञ्चत्फणामणिगणांशुकृतप्रकाशा
एतेषु चासुरगणाः फणिनो वसन्ति ।
दीव्यन्ति दिव्यरमणीरमणीयदेहैः
सिद्धाश्च तत्र च लसत्कनकावभासाः" ॥ इति

वदन्ति भुवनकोशे ।

अथ मेरुसंस्थानमाह । भूगोलमध्यग इति । उभयत्र भकेन्द्राग्रद्वयेऽपि भूपृष्ठप्रदेशयोरुपरि वर्धितभूव्यास इव मेरुनामा गिरिविनिर्गतः । अयं चानेकरत्ननिचयः । अनेकेषां वज्रादिरत्नानां निचयः समूहो यत्रासौ । जाम्बूनदमयः । जाम्बूनदं सुवर्णं तन्मयः स्वर्णमय इत्यर्थः । तस्य मेरोरुपरिष्टात् सौम्यध्रुवाधोभागे सर्वदैव इन्द्रसहिता देवाश्च स्थिताः सन्ति तथाऽधस्ताद् देवानामधःस्वस्तिकदिशि तत्पृष्ठे तद्द्वेष्या ह्यसुरा आश्रिताः स्थिताः सन्ति । ते देवासुरा अन्योन्यं द्विषन्तो वैरभावं कुर्वन्तः परस्थानजयाभिलाषिणस्तत्र तिष्ठन्तीति । ततो मेरुस्थानात् समन्तात् सर्वप्रदेशात् तुल्यान्तरेण परिधिरिव क्रमेणायं महार्णवः क्षारसमुद्रो धात्र्याः पृथिव्या मेखला कटिबन्ध इव देवासुरविभागकृत् । देवदैत्ययोर्भूगोलपृष्ठे विभागयोरवधिरूप इव स्थितः । एतेन समुद्रोत्तरतटादुत्तरं भूगोलस्यार्धं जम्बूद्वीपं देवानां समुद्रसहितं दक्षिणभूगोलार्धं च दैत्यानामिति सिध्यति ॥३२—३६॥

इदानीं समुद्रोत्तरतटेषु नगरीराह ।

समन्तान्मेरुमध्यात्तु तुल्यभागेषु तोयधेः ।
द्वीपेषु दिक्षु पूर्वादिनगर्यो देवनिर्मिताः ॥३७॥

भूवृत्तपादे पूर्वस्यां यमकोटीति विश्रुता ।
भद्राश्ववर्षे नगरी स्वर्णप्राकारतोरणा ॥३८॥
याम्यायां भारते वर्षे लङ्का तद्वन्महापुरी ।
पश्चिमे केतुमालाख्ये रोमकाख्या प्रकीर्त्तिता ॥३९॥
उदक् सिद्धपुरी नाम कुरुवर्षे प्रकीर्त्तिता ।
तस्यां सिद्धा महात्मानो निवसन्ति गतव्यथाः ॥४०॥
भूवृत्तपादविवरास्ताश्चान्योन्यं प्रतिष्ठिताः ।
ताभ्यश्चोत्तरगो मेरुस्तावानेव सुराश्रयः ॥४१॥
तासामुपरिगो याति विषुवस्थो दिवाकरः ।
न तासु विषुवच्छाया नाक्षस्योन्नतिरिष्यते ॥४२॥

मेरुमध्यात् समन्तादभिता भगोलपृष्ठे तुल्यभागेषु नवत्यंश-संमितेषु पूर्वादिदिक्षु लोयधेः समुद्रस्य तटेषु द्वीपेषु वर्षेषु देवनिर्मिताः पूर्वादिदिक्षु नगर्यः सन्ति। समुद्रस्योत्तरतटेषु जम्बूद्वीपस्थाद्विभागरूपेषु मिथस्तुल्यान्तरेण पूर्वादिदिक्षु चत्वारि नगराणि सन्तीत्यभिप्रायः। मेरुतः पूर्वस्यां भूवृत्तपादे नवत्यंशा-न्तरे यमकोटीति विश्रुता भद्राश्ववर्षे स्वर्णप्राकारतोरणा सुवर्ण-रचिताः प्राकारास्तोरणानि च यस्यां सा। अस्ति। यद्यपि मेरौ वस्तुतः काचिदप्याशा स्थिरा गोलयुक्तितो न भवति तथापि यस्यां दिशि यमकोटी साऽऽचार्यैः पूर्वा कल्पितेति ज्ञेया। एवं मेरुतो याम्यायां दिशि तद्वत् स्वर्णप्राकारतोरणा लङ्का नाम महापुरी भारते वर्षे वर्तते। अत एव मुनीश्वरेण स्वसिद्धान्ते

सार्वभौमे रघुनाथसेतुबन्धविषये विशेषोऽभिहितो 'ननु सिन्धुत उत्तरे' इत्यादि। तथा मेरुतः पश्चिमे केतुमालनामवर्षे रोमकनाम्नी पुरी प्रकीर्त्तिताऽऽचार्यैः। एवं मेरुत उदग्दिशि कुरुवर्षे सिद्धपुरी नाम प्रकीर्त्तिता। तस्यां पुर्यां गतव्यथा वीतदुःखाः सिद्धा महात्मानश्च निवसन्ति। ताश्चतस्रः पुर्योऽन्योन्यं मिथो भूवृत्तपादविवरा नवत्यंशान्तरिताः प्रतिष्ठिताः स्थिताः सन्तीति। ताभ्यः सर्वाभ्यः पुरीभ्यो मेरुरुत्तरगः स्वस्थानान्मेरुर्यद्दिक् सैवोत्तरेतिपरिभाषया। तावानेव मेरुः सुराश्रयः। यो मेरुर्देवालयस्तावानेव सर्वाभ्यः पुरीभ्य उत्तरगो न दैत्यालयो द्वितीयखण्डात्मको मेरुरित्यर्थः। विषुवस्थः सायनमेषतुलादिगो रविः क्रान्त्यभावान्नाडीमण्डलगतस्तद्वशात्खगतानां तासां चतसृणां पुरीणामुपरि गतो भवति। अतस्तासु पुरीषु विषुवच्छाया पलभा न तथाऽत्र ध्रुवयष्टेरुन्नतिश्च मेध्यते नाऽत्रोत्क्रियते गोलविद्भिरिति। समुद्रोत्तरतीरवर्त्तिपुरेषु पलभाया अभश्च चाभाव इत्यर्थः ॥३७—४२॥

अथ ध्रुवताराख्यितिमाह।

मेरोरुभयतो मध्ये ध्रुवतारे नभःस्थिते।
निरक्षदेशसंस्थानामुभये क्षितिजाश्रये ॥४३॥
अतो नाक्षोच्छ्रयस्तासु ध्रुवयोः क्षितिजस्थयोः।
नवतिर्लम्बकांशास्तु मेरावक्षांशकास्तथा ॥४४॥

मेरोरुभयतो देवभागे दैत्यभागे च मध्ये खमध्ये देवानां खस्वस्तिकोपरि दैत्यानां च खस्वस्तिकोपरि नभःस्थिते

ध्रुवतारे स्तः। अतो निरक्षदेशस्थानां समुद्रोत्तरतीरनिवासिना ते उभये ध्रुवतारे क्षितिजाश्रये स्तः। अतो ध्रुवोन्नत्यभावात् तासु पूर्वोदितासु यमकोट्यादिपुरीषु क्षितिजस्थयोर्ध्रुवयोर्नाचोच्छ्राय। अत एव तत्राक्षांशोन्नतिरूपा लम्बांशका नवतिः। मेरौ तु नवत्यक्षांशका नवतिरिति। अक्षांशपरमत्वाल्लम्बांशाभावोऽर्थाद्गम्यते। निरक्षेऽक्षाभावो मेरौ परमा अक्षांशका नवतिः। अथान्तरे तु अपसारयोजनैरनुपातः कर्त्तव्य इति सूचितम्। अक्षांशज्ञानेन पुरान्तरयोजनैर्भूपरिधिज्ञानं च सुगममित्यनुक्तमपि बुद्धिमतोह्यम्। अनेनैव "पुरान्तरं चेदिदमुत्तरं स्यात्" इत्यादि भास्करानयनमुत्पद्यत इति ॥४३—४४॥

इदानीं देवासुरयो रविदर्शनस्थितिमाह।

मेषादौ देवभागस्थे देवानां याति दर्शनम्।
असुराणां तुलादौ तु सूर्यस्तद्भागसञ्चरः ॥४५॥

मेषादौ देवभागस्थे सूर्यो देवानां दर्शनं याति प्राप्नोति। तुलादौ दैत्यभागस्थे च स सूर्योऽसुराणां दर्शनं याति। किंविशिष्टः सूर्यः। तद्भागसञ्चरः। तयोर्देवदैत्ययोर्भागयोः सञ्चरतीति सः। मेषादिषड्राशिस्थो देवभागे सञ्चरति। अतः क्षितिजोर्ध्वगतत्वाद्देवैः स दृश्यते। एवं तुलादिषड्राशिस्थो दैत्यभागे सञ्चरति। अतस्तत्क्षितिजोर्ध्वगतत्वाद्दैत्यैः स दृश्यत इति ॥४५॥

इदानीं ग्रीष्मे तीव्रकरो भानुरिति प्रश्नोत्तरमाह।

अत्यासन्नतया तेन ग्रीष्मे तीव्रकरा रवेः।
देवभागे सुराणां तु हेमन्ते मन्दताऽन्यथा ॥४६॥

देवभागे जम्बूद्वीपे । अत्यासन्नतया सूर्यस्यात्यन्तनिकटस्थत्वेन सुराणां मध्ये ग्रीष्मे सूर्यस्य किरणास्तीव्रा अत्युग्रा भवन्ति । हेमन्तर्त्तौ अन्यथा सूर्यस्य दूरस्थत्वेन कराणां मन्दता । अत एव तत्र शीताधिक्यम् । इदं च स्थूलं कारणम् । वस्तुतो भूगोलपृष्ठे स्थानविशेषे पर्वतादीनां निवेशेन रविकिरणानां प्रभावोऽल्पो भवति तेन तत्र शीताधिक्यं भवति । यथा यथा रविः खस्वस्तिका-सन्नो भवति तथा तथा भूपृष्ठे रविकिरणानां क्षितिजे लम्बनि-भत्वात् प्रभावोऽधिको भवत्यत एव ग्रीष्मे भारतवर्षेऽत्युष्णता । हेमन्ते तु खस्वस्तिकाद्दूरे रवितः किरणानां तिर्यक्पतनात् तत्प्रभावोऽल्पो भवत्यत एव तदा शीताधिक्यमिति बुद्धिमता वेद्यमिति ॥४६॥

इदानीं देवासुराहोरात्रं विवृणोति ।

देवासुरा विषुवति क्षितिजस्थं दिवाकरम् ।
पश्यन्त्यन्योन्यमेतेषां वामसव्ये दिनक्षपे ॥४७॥
मेषादावुदितः सूर्यस्त्रीन् राशीनुदगुत्तरम् ।
सञ्चरन् प्रागहर्मध्यं पूरयेन्मेरुवासिनाम् ॥४८॥
कर्क्यादीन् सञ्चरंस्तद्वदह्नः पश्चार्धमेव सः ।
तुलादींस्त्रीन् मृगादींश्च तद्वदेव सुरद्विषाम् ॥४९॥
अतो दिनक्षपे तेषामन्योन्यं हि विपर्ययात् ।
अहोरात्रप्रमाणं च भानोर्भगणपूरणात् ॥५०॥
दिनक्षपार्धमेतेषामयनान्ते विपर्ययात् ।
उपर्यात्मानमन्योन्यं कल्पयन्ति सुरासुराः ॥५१॥

अन्येऽपि समसूत्रस्था मन्यन्तेऽधः परस्परम् ।
भद्राश्वकेतुमालस्था लङ्कासिद्धपुराश्रिताः ॥५२॥
सर्वत्रैव महीगोले स्वस्थानमुपरि स्थितम् ।
मन्यन्ते खे यतो गोलस्तस्य क्वोर्ध्वं क्व वाप्यधः ॥५३॥

देवासुरा विषुवति सायनमेषतुलादौ क्षितिजस्थं सूर्यं पश्यन्ति । अत ऊर्ध्वाधरस्थितत्वादेतेषां देवासुराणामन्योन्यं मिथो दिननिशे भवतः । मेषादौ रविमुदितं प्रत्यहं क्षितिजोपरिगतं यदा देवाः पश्यन्ति तदा देवानामधः स्थितत्वाद्दैत्यास्तं रविं न पश्यन्त्यतस्तेषां विलोमेन दिननिशे । यदा देवानां दिनं तदा दैत्यानां रजनी यदा देवानां रजनी तदा दैत्यानां दिनमिति । सूर्यो मेषादौ नाडीमण्डलगः क्षितिजे उदितस्त्रीन् राशीन् क्रमेणोदगुत्तरं सञ्चरन् परमान्तिमं गतो मेरुवासिनां प्रागहर्मध्यं पूर्वदिनदलं पूरयेत् । ततस्तत्रैव व्रजन् कर्कादीन् त्रीन् राशीन् ततः सञ्चरन् स रविर्मेरुवासिनामह्नः पश्चार्धं परदिनदलं पूरयेत् । तत्र देवानां दिनावसानं भवतीति । अथ तद्वदेव तुलादीन् त्रीन् राशीन् सञ्चरन् रविः सुरद्विषां दैत्यानां प्रागहर्मध्यं मृगादीन् त्रीन् राशीन् सञ्चरंश्च पश्चादहर्दलं पूरयेदिति । अतो विपर्ययात् तयो दिननिशे भवत इति पूर्वोक्तस्योपपत्तिरूपं स्फोटीकृतम् । नाडीमण्डलक्रान्तिमण्डलसम्पाते सायनमेषादौ सायनतुलादौ च रविदर्शनानन्तरं पुनस्तत्सायनमेषादौ सायनतुलादौ च रविदर्शनं मतस्तेषां देवासुराणां भानोर्भगणपूरणात् सायनभगणपूरणा ऽहोरात्रप्रमाणं भवतीत्यर्थः । एवमेतेषां देवासुराणामयनान्ते ऽपयपयोर्दिनरात्रार्धं भवति । उत्तरायणान्ते सायनमिथुनान्ते

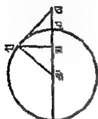
देवानां दिनार्धं दैत्यानां रात्र्यर्धं दक्षिणायनान्ते सायनधनुरन्ते देवानां रजनीदलं दैत्यानां दिनार्धमिति तद्वय विपर्ययाद्भवतीत्यर्थः। सुरासुरा अन्योन्यं मिथः आत्मानमुपरि कल्पयन्ति। देवा आत्मानमुपरि दैत्यगणं चाधो मन्यन्ते। एवं दैत्या आत्मानमुपरि देवगणं चाधो मन्यन्ते। एवमन्येऽपि मनुष्यास्त्या कुदलान्तरस्था परस्परमधो मन्यन्ते। यथा भद्राश्ववेतुमालस्थास्तथा लङ्कासिद्धपुरायित्याथ कुदलान्तरस्थितत्वान्मिथोऽधो मन्यन्त इति। अथ वस्तुस्थितिमाह। सर्वत्रैवेति। यतो मह्यगोले सर्वत्रैव मनुष्या स्वस्थानमुपरिस्थितं मन्यन्ते। वस्तुतस्तु अय गोलो यत खे व्योम्नि स्थितस्तस्य गोलस्य क्वोर्ध्वं क्व वाप्यधोऽर्थात् कुत्रापि नोर्ध्वं नाप्यधः इति। पृथिव्यामाकर्षणशक्तिरत सर्वेषां पादमूलं पृथिवीपृष्ठे गतत्वात् सर्वे निजस्थानमधस्तदुपरि चात्मानं स्थितं मन्यन्त इति ॥४७—५३॥

इदानीं पृथिवीदर्शने विभ्रममाह।

अल्पकायतया लोकाः स्वस्थानात् सर्वतो मुखम्।
पश्यन्ति वृत्तामप्येतां चक्राकारां वसुन्धराम् ॥५४॥

लोकाः प्राणिन स्वाधिष्ठितपृष्ठस्थानात सर्वदिक्षु मुखमभिमुखमेतां वृत्ता गोलाकृतिमपि वसुन्धरां चक्राकारां वर्तुलमुकुरोदरसन्निभां पश्यन्त्यल्पकायतयाऽतिक्षुद्रशरीरत्वेन। अत्यन्तोच्चो नरः स्वस्थानाच्चतुर्दिक्षु पृथिव्या अल्पल्पभागं पृथिवीपृष्ठतामादप्यल्पं पश्यन्ति तत्र तुच्छत्वादल्पभागत्वाद्वक्रता जायमपि नोपलक्ष्यत इति। समुद्रयानादिकरणेन वेधशोधस्याचैव भूमिर्दीर्घवर्तुलाभा नव्यैर्निर्णीता तस्या व्यासदृव्यास = ७९२६ यञ्जो।

लघुव्यास =७८९९ मञ्जो। अथानयोर्योगार्धसमो व्यवहारार्थं



स्वल्पान्तराद्भूगोलस्य व्यास कल्प्यते तदा रेखागणितयुक्त्या पृष्ठस्थानगतस्य नरस्यो-च्छ्रिति =६ पदानि। अर्थादिदि पृउ= ६ =उ। केपृ = क = केस =७८०२ ५ मो। तदा सल=कस उस – केउ (उस स्पर्श-रेखा ज्ञेया)।

केउ = केपृ + पृउ = ७९०२ ५ × ५२८० + ६ = ४१७७८००६

उस = √(केउ² – केस²) = √(पृउ (२केपृ + पृउ))

= √(६ (८३५५८००० + ६)) = √(६ × ८३५५६००६)

= √(५०१३३६०३६) = २२३९० स्वल्पान्तरात्।

　　४१७७८०००
　　　२२३९०
　　———————
　　२७६००२
　　१२५३३४
　　८३५५६
　　८५५५६
　　———————
४१७७८००६)९५५४०९४२०००० (२२८६८ ७ पदानि
　　८३५५६०१२
　　———————
　　११९८४९३००
　　८३५५६०१२
　　———————
　　३६२९३२८८०
　　३३४२२४०४८
　　———————
　　२८७०८८३२०
　　२५०६६८०३६
　　———————
　　३६४२०२८४०
　　३३४२२४०४८
　　———————
　　२९९७८७९२०

५२८०)२२८६८ ७(४पर्यङ्गो
　　२११२०
　　———
　　१७४८

एवमत्र यदि द्रष्टुरुच्छ्रितिर्नरस्तच्चतुष्टयं भवेत्तदा स्वल्पान्तरात् सन्न = पृष्ठचापम् = ४ अर्धक्रोशसमम्। ननु पृथ्वीपरिधेः सहस्र-भागतोऽप्यल्पमतो वृत्तस्य षण्णवत्यंशो दण्डवत् परिदृश्यते इत्यादिना वक्रत्वस्याभावः पृष्ठमानं चतुर्दिक्षु सरलरेखावद्भाति। तदृश्याभावेन ज्ञातं वृत्तं दृश्यक्षितिजं च चक्राकारं भात्यतो भास्करस्य

> समो यतः स्यात् परिधेः शतांशः
> पृथ्वी च पृथ्वी नितरां तनीयान्।
> नरश्च तत्पृष्ठगतस्य कृत्स्ना
> समेव तस्य प्रतिभात्यत' सा॥ इत्याद्य ॥५४॥

इदानीं भचक्रभ्रमणव्यवस्थां दिनमानव्यवस्थां चाह।

सव्यं भ्रमति देवानामपसव्यं सुरद्विषाम्।
उपरिष्टाद्भगोलोऽयं व्यक्षे पश्चान्मुखः सदा ॥५५॥
अतस्तत्र दिनं त्रिंशन्नाडिकं शर्वरी तथा।
हानिवृद्धी सदा वामं सुरासुरविभागयोः ॥५६॥
मेषादौ तु सदा वृद्धिरुदगुत्तरतोऽधिका।
देवांशे च क्षपाहानिर्विपरीतं तथासुरे ॥५७॥
तुलादौ द्युनिशोर्वामं क्षयवृद्धी तयोरुभे।
देशक्रान्तिवशान्नित्यं तद्विज्ञानं पुरोदितम् ॥५८॥

अथ भगोलो देवानां मध्ये सव्यं सुरद्विषां मध्येऽपसव्यं व्यक्षे निरक्षदेशे च उपरिष्टात् तत्खस्वस्तिकोपरि सदा पश्चान्मुखो भ्रमति। अतस्तत्र निरक्षे नतांशाभावात् सर्वदा त्रिंशद्घटिकात्मकं दिनं

तथा तावती शर्वरी रात्रिश्च भवति। देवासुरविभागयोर्वामं विपरीतक्रमेण दिननिशोर्ह्रासवृद्धी भवतः। देवभागे यदा दिनवृद्धिस्तदा दैत्यभागे दिनह्रासः। एवं देवभागे यदा रात्रिवृद्धिस्तदा दैत्यभागे रात्रिह्रासः इत्यर्थः। तदेव विशदी-करोति। मेषादौ राशिषट्के सूर्ये उत्तरोत्तरतोऽग्रांशयायथोत्तरतो रविर्याति तथा तथा देवभागे सदा दिनस्य वृद्धिः चयापचयो रात्रिह्रासश्च भवति। तथाऽसुरे भागे च विपरीतम्। दिनह्रासो रात्रिवृद्धिर्भवति। एवं तुलादौ राशिषट्के सूर्ये तयोर्देवासुर-भागयोर्द्युनिशोश्च चयह्रासौ वामं विपरीतौ स्याताम्। देवभागे दिनह्रासो रात्रिवृद्धिरसुरभागे च दिनवृद्धिः चयापचय इति। तयोर्द्युनिशोर्विज्ञानं च देशक्रान्तिवशात् चरांशानां क्रान्त्यंशानां च यथानित्यं पुरा प्रथममुदितं 'क्रान्तिज्या विषुवद्भाघ्नी' इत्यादि-स्पष्टाधिकारोक्तविधिनेति।

अत्रोपपत्तिः। देवभागे गोलस्य यादृगवस्थितिस्तद्विपरीता दैत्यभागे। देवभागे यदि क्षितिजमुन्मण्डलादधश्चरनाडीभिस्तदा तावतीभिर्घटिकाभिरसुरभागे ह्यूर्ध्वमुन्मण्डलाद्भवतीति सर्वं गोलो-परि स्फुटं दृश्यते। चरज्ञानं च देशक्रान्तिवशात् स्पष्टाधिकारे पूर्वमुक्तमेवेति सर्वं स्फुटम् ॥५६—५८॥

इदानीं दिनमानार्थं देशविशेषं तत्र दिनमानं चाह।

भूवृत्तं क्रान्तिभागघ्नं भगणांशविभाजितम्।
अवाप्तयोजनैरर्को व्यक्षाद्यात्युपरिस्थितः ॥५९॥
परमापक्रमादेवं योजनानि विशोधयेत्।
भूवृत्तपादाच्छेषाणि यानि स्युर्योजनानि तैः ॥६०॥

अयनान्ते विलोमेन देवासुरविभागयोः ।
नाडीषष्ट्या सकृदहर्निशाप्यस्मिन् सकृत् तथा ॥६१॥
तदन्तरेऽपि षष्ट्यन्ते क्षयवृद्धी अहर्निशोः ।
परतो विपरीतोऽयं भगोलः परिवर्त्तते ॥६२॥
ऊने भूवृत्तपादे तु द्विज्यापक्रमयोजनैः ।
धनुर्मृगस्थः सविता देवभागे न दृश्यते ॥६३॥
तथा चासुरभागे तु मिथुने कर्कटे स्थितः ।
नष्टच्छाया महीवृत्तपादे दर्शनमादिशेत् ॥६४॥
एकज्यापक्रमानीतैर्योजनैः परिवर्जिते ।
भूमिकक्षाचतुर्थांशे व्यक्षाच्छेषैस्तु योजनैः ॥६५॥
धनुर्मृगालिकुम्भेषु संस्थितोऽर्को न दृश्यते ।
देवभागेऽसुराणां तु वृषाद्ये भचतुष्टये ॥६६॥
मेरौ मेषादिचक्रार्धे देवाः पश्यन्ति भास्करम् ।
सकृदेवोदितं तद्वदसुराश्च तुलादिगम् ॥६७॥

भूपरिधिं क्रान्त्यंशगुणितं भगणांशैश्चक्रांशैर्भाजितम्। लब्ध-योजनैस्तत्परिमित आकाशे स्थितः सूर्यो व्यक्षान्निरक्षदेशात् क्रान्तिदिग्वशादुत्तरतो दक्षिणतो वा याति। एवं परमापक्रमा-द्यानि योजनान्यागच्छेयुः तानि भूपरिधिचतुर्थांशाद्विशोधयेत्। शेषाणि यानि योजनानि स्वस्वैर्योजनैर्देवासुरविभागयोर्निरक्षदेशा-

दुत्तरदक्षिणप्रदेशयोर्यौ देशौ तयोर्विलोमेनायनान्ते रवौ गते सति सकृदेकवारं नाडीषष्ट्या दिनं तथाऽस्मिन् प्रदेशे सकृन्नाडीषष्ट्या निशा च। निरक्षादुत्तरप्रदेशे मिथुनान्तगे रवौ षष्टिघटिकात्मकं दिनमसुरविभागे तद्दक्षिणप्रदेशे च षष्टिघटिकात्मिका रजनी। एवं मकरान्ते रवावुत्तरप्रदेशे षष्टिघटिकात्मिका निशा दक्षिणप्रदेशे च षष्टिघटिकात्मकं दिनमित्यर्थः। तदन्तरे निरक्षतत्प्रदेशयोरन्तरे अहर्निशोः षष्ट्यन्ते षष्टिघटिकामध्ये क्षयवृद्धी भवतः। दिनरात्रिमानयोर्योगस्तत्र षष्टिघटिकात्मको भवतीत्यर्थः। परतस्तदुत्तरदक्षिणप्रदेशतोऽनन्तरं भूपृष्ठे यो देशस्तत्रायं भगोलो विपरीतो वर्त्तते। तत्र त्रिप्रश्नोक्तविधिनाऽग्राचरज्याराश्युदयमानानि न सिध्यन्ति इति। कथं तत्र गोलस्थितिरित्याह। त्रिज्यापक्रमयोजनैः राशित्रयक्रान्तिजैर्योजनैः 'भूवृत्तं क्रान्तिभागघ्नम्' इत्यादिविधिनाऽऽनीतैरूने भूपरिधिचतुर्थांशे यानि योजनानि निरक्षात् तैर्योजनैर्देवभागे यो देशस्तत्र धनुर्मृगस्थसूर्यो न दृश्यते तथा तैर्योजनैरसुरभागे यो देशस्तत्र मिथुने कर्कटे च स्थितः सूर्यो न दृश्यते। नष्टा छाया भूछाया यत्र तादृशे भूपरिधिचतुर्थांशे निरक्षाद्भूपरिधिचतुर्थभागान्तर्गते देशे सदा रविदर्शनमादिशेत् कथयेद्गणक इति। यत्र देशे यावत्कालमहोरात्रवृत्तानि क्षितिजोर्ध्वगानि तत्र रवेः क्षितिजोर्ध्वगतत्वाद्भूछाया नष्टा भवत्यतस्तावत्कालपर्यन्तं तत्र दिनं भवतीत्यर्थः। एवं भूमिकक्षाचतुर्थांशे एकराशिक्रान्त्याऽऽनीतैर्योजनैः परिवर्जिते यानि शेषाणि योजनानि तैर्निरक्षाद्देवासुरविभागयोर्यौ देशौ तत्र देवभागे धनुर्मृगवृश्चिककुम्भेषु संस्थितोऽर्को न दृश्यते। असुराणां विभागे च तत्र वृषादौ भचतुष्टये

स्थितोऽर्को न दृश्यते । एवं मेरौ देवा मेषादिषड्भार्धे स्थितं भास्करं सकृदेवोदितं पश्यन्ति । तद्वदसुराश्च सकृदेवोदितं तुलादिगं भास्करं पश्यन्ति ।

अत्रोपपत्तिः । निरक्षायाम्योत्तरमण्डले खस्वस्तिकायध्रुवांशा अहोरात्रवृत्तावधि क्रान्त्यंशाः । तत्समान्तरे भूमौ याम्योत्तरवृत्ते क्रान्त्यंशानां योजनीकरणमनुपातेन । यदि चक्रांशैर्भूपरिधिस्तदा क्रान्त्यंशैः किमिति । लब्धयोजनैः क्रान्तिवशादर्को निरक्षादुत्तरतो दक्षिणतो वाऽऽकाशे स्वाहोरात्रवृत्ते गच्छतीति । परमापक्रमो-त्थयोजनोनभूवृत्तपादयोजनैरन्तरितो यः प्रदेशस्तत्र षट्षष्टिः पलांशा लम्बांशाश्च परमापमभागसमाः । अत उत्तरगोले देवभागे मिथुनान्तस्थे रवावहोरात्रवृत्तस्य क्षितिजोर्ध्वगतत्वाद्रात्र्यभावो दिनं परमं षष्टिघटीतुल्यम् । मकरादिगे रवौ स्वहोरात्रवृत्तस्य क्षिति-जाधःस्थितत्वाद्दिनाभावो देवभागे रात्रिमानं परमं षष्टिमितम् । असुरभागे च दिनं परमं षष्टिमितं रात्रेरभाव इति ।

एवं षट्षष्टिभागतोऽल्पाक्षदेशे दिनमानं रात्रिमानं च षष्टि-घटिकाल्पं भवति अहोरात्रवृत्तस्य क्षितिजोऽधऊर्ध्वयोः स्थितत्वात् । द्विराश्युद्भवक्रान्तियोजनोनभूवृत्तपादयोजनैर्निरक्षादुत्तरे दक्षिणे वा यो देशस्तत्र त्र्यंशयुङ्नवरसाः पलांशाः ६९°।२० । तत्र देवभागे मिथुनादिगार्काहोरात्रवृत्तं क्षितिजादुपरि भवति तत एव सकृदुदित-रविदर्शनारम्भः । एवं कर्क्यन्तपर्यन्ताहोरात्रवृत्तानां क्षितिजोपरि-गतत्वात् सततं रवेर्दर्शनम् । धनुर्मकरस्थार्कस्य तदहोरात्रवृत्तयोः क्षितिजाधःस्थितत्वाददर्शनम् । असुरभागे चैतद्विपरीतम् । एव-मेकज्यापक्रमानीतैरित्यादिना यो देशस्तत्र साङ्घ्रिगजवाजि-संमिताः पलभागा भवन्ति तत्र धनुर्मृगालिकुम्भाः क्षितिजाधःस्था

देवभागे न दृश्या असुराणां भागे चितिजाधःस्थितत्वाद्वृषादि-चतुष्टयं न दृश्यम्। मेरौ च देवभागे मेषादिषड्राशयः चितिजोर्ध्वगतत्वाद् दृश्या असुरभागे च तुलादिषड्राशयो दृश्या इत्यादि सर्वं गोलोपरि प्रत्यक्षं दृश्यते। आचार्योक्तप्रकार एव भास्करेणापि सिद्धान्तशिरोमणौ विन्यस्तस्तत्र योजनतः पलांशानानीय पठिताः।

तद्वाक्यं च।

त्र्यंशयुङ्नवरसाः पलांशका
यत्र तत्र विषये कदाचन।
दृश्यते न मकरो न कार्मुकं
किञ्च कर्किमिथुनौ सदोदितौ॥
यत्र साङ्घ्रिगजवाजिसम्मिता-
स्तत्र वृश्चिकचतुष्टयं न च।
दृश्यतेऽथ वृषभादिचतुष्टयं
सर्वदा समुदितं च लक्ष्यते॥
यत्र तेऽथ नवतिः पलांशका-
स्तत्र काञ्चनगिरौ कदाचन।
दृश्यते न भवनं तुलादिकं
सर्वदा समुदितं क्रियादिकम्॥ इति

अथोर्ध्वगदृष्टिवशेन रविदर्शनविचारः क्रियते। रविकक्षागोले गर्भचितिजं यत्र लग्नं तस्मादधो रविकक्षायां दृग्ग्रामः कल्प्या यवसौ रविरुर्ध्वगेन द्रष्टा दृश्यत इति कल्प्यते तदा दृग्ग्रामाद् भूपृष्ठोपरि या लम्बरेखा सोर्ध्वाधररेखाया यत्र लग्ना तत्स्थदृष्टि-

यतो यदि दृग्ज्या =द=लम्बज्या +परक्रान्त्यंशा । तदा यदृग्ज्युच्छ्रायस्तद्दयन सदा रविदर्शनम् । परन्तु तदा द+कु= युतिर्यदि नवत्यल्पा तदैव रकस – सर्परेखाया ऊर्ध्वाधररेखया सहोर्ध्व भागे योग ।

यत द+कु = ल + पक्रा+कु < ९०

ल < ९० – (पक्रा+कु) यर्थादक्षांशा यदि कुच्छ परक्रान्तियोगतोऽधिका यत्र तत्रैवैतादृशी दृग्ज्युच्छ्रितिर्भवितुमर्हति यद्द्येन सतत रविदर्शन भवति । यत्रान्ये विशेषा कमलाकर-कृतसिद्धान्ततत्त्वविवेकत्रिप्रश्नाधिकारे द्रष्टव्या इत्यल प्रसङ्गागतविचारेण ॥५९—६७॥

इदानीं रविभ्रमणे विशेषमाह ।

भूमण्डलात् पञ्चदशे भागे दैवेऽथ वाऽऽसुरे ।
उपरिष्टाद् व्रजत्यर्कः सौम्ययाम्यायनान्तगः ॥६८॥
तदन्तरालयोश्छाया याम्योदक् सम्भवत्यपि ।
मेरोरभिमुखं याति परतः स्वविभागयोः ॥६९॥

भूमण्डलात् पञ्चदशे भागे दैवे देवभागे वाऽऽसुरेऽसुरभागे सौम्ययाम्यायनान्तगो रविरुपरिष्टात् तत्स्थजनस्य पञ्चदशी भागयतुर्विंशत्यग्रास्तत्समेरवायैर्देवभागे सौम्यायनान्तस्थे रवा वचान्यदिक्क्रान्तिसाम्ये मध्यनतांशाभावात् खमध्ये रविर्भवति । एवमसुरभागे तत्समेरवायैर्याम्यायनान्तस्थो रवि स्वमध्यतो व्रजतीति गोलज्ञ प्रसिद्धम् । तदन्तरालयोर्निरक्षदेशात् पञ्चदशभागमध्यस्थितदक्षिणोत्तरदेशयोश्छाया मध्याह्नच्छायाग्र

दक्षिणाग्रमुत्तराग्रं वा भवति। उत्तरदेशे मध्यनतांशानां दक्षिणत्वाच्छायाग्रमुत्तरमुत्तरत्वाच्च दक्षिणम्। दक्षिणदेशे च मध्यनतांशानामुत्तरत्वाच्छायाग्रं दक्षिणं दक्षिणत्वाच्चोत्तरमिति। एवं परतस्ततोऽनन्तरं परक्रान्त्यधिकाक्षे देशे मेरोरभिमुखं स्वविभागयोर्याति सति क्रमेण छायाग्रं दक्षिणमुत्तरं स्यादिति। यथादेवभागे याति छायाग्रमुत्तरं दैत्यभागे च याति छायाग्रं दक्षिणमिति गोलदर्शनतः स्फुटम् ॥६८—६९॥

अथ कथं पर्येति भुवनानि विभावयन्निति यश्लोक्तमाह।

भद्राश्वोपरिगः कुर्याद्भारते तूदयं रविः।
रात्र्यर्धं केतुमाले तु कुरावस्तमयं तदा ॥७०॥
भारतादिषु वर्षेषु तद्वदेव परिभ्रमन्।
मध्योदयार्धरात्र्यस्तकालान् कुर्यात् प्रदक्षिणम् ॥७१॥

भद्राश्ववर्षोपरिगो रविर्भारतवर्षे स्वोदयं कुर्यात्। भद्राश्ववर्षोपरिगतत्वात् तत्र मध्याह्नमिति स्फुटम्। तदा तस्मिन् काले केतुमालवर्षेऽर्धरात्रं कुरौ कुरुवर्षे चास्तम्यं स्वास्तं कुर्यात्। अत्र भद्राश्ववर्षादित्वक्षेन तत्रत्यप्रधाननगरीणां यमकोटि-लङ्कारोमकसिद्धपुरीणां ग्रहणं कर्तव्यमिति स्फुटं गोलविदां 'लङ्कापुरेऽर्कस्य यदोदयः स्यादितिभास्करोक्तेश्च। अथ भारतादिषु त्रिषु भारतकेतुमालकुरुवर्षेषु तद्वद्भद्राश्ववर्षोपरिगवत् परिभ्रमन् स्वस्वाभिमतस्थानोपरि स्थितिं कुर्वन् सूर्यः प्रदक्षिणं यथा स्यात्तथा सव्यक्रमेण उक्तचतुर्वर्षेषु मध्योदयार्धरात्र्यस्तकालान् कुर्यात्। अत्रैतदुक्तं भवति। भारतवर्षोपरिगे रवौ भारतकेतुमालकुरु-

भद्राश्ववर्षेषु क्रमेण मध्याह्नोदयार्धरात्रास्तकालाः स्युः। एवमन्यवर्षमध्याह्नतोऽपरवर्षकालाश्चिन्त्याः किं लेखविस्तरेण। एतत् सर्वं गोलस्थितितः स्फुटम्—इति ॥७०—७१॥

इदानीं भचक्रस्थितिमाह।

ध्रुवोन्नतिर्भचक्रस्य नतिर्मेरुं प्रयास्यतः।
निरक्षाभिमुखं यातुर्विपरीते नतोन्नते ॥७२॥
भचक्रं ध्रुवयोर्बद्धमाक्षिप्तं प्रवहानिलैः।
पर्येत्यजस्रं तन्नद्धा ग्रहकक्षा यथाक्रमम् ॥७३॥

मेरुं मेर्वभिमुखं यास्यतो गच्छतो नरस्य ध्रुवोन्नतिरुत्तरध्रुवोन्नतिस्तथा भचक्रस्य नतिर्भवति। एवमुत्तरभागतो निरक्षाभिमुखं यातुर्नरस्य विपरीते नतोन्नते भवतः। उत्तरध्रुवस्य नतिर्भचक्रस्य चोन्नतिर्भवति। 'उदग्दिशं याति यथा यथा नरः' इत्यादिभास्करोक्तेरिदं स्फुटमस्ति। निरक्षादुत्तरदेशेऽपि सौम्यध्रुवदर्शनं न भवत्यतोऽत्र सिद्धान्तप्रतिपादने भूपृष्ठावरोधनमनङ्गीकृत्य भूगर्भतः सर्वं विचार्यमिति स्फुटं सुबुद्धीनाम्। ध्रुवयोर्बद्धं भचक्रं प्रवहानिलैराक्षिप्तमजस्रं सततं पश्चिमाभिमुखं पर्येति भ्रमति। चन्द्रादीनां ग्रहाणां यथाक्रमं कक्षाश्च तस्मिन् भचक्रे नद्धा बद्धाश्च भ्रमन्तीति 'कथं पर्येति भगणः सग्रहोऽयं किमाश्रयः' इति प्रश्नोत्तरमेतेन जातमिति ॥७२—७३॥

इदानीं पित्र्यं दिनं मासेन कथं भवतीत्यस्योत्तरमाह।

सकृदुद्गतमब्दार्धं पश्यन्त्यर्कं सुरासुराः।
पितरः शशिगाः पक्षं स्वदिनं च नरा भुवि ॥७४॥

यथा पूर्वोदितप्रकारेण खमध्यस्थेऽर्के मध्याह्नो भवतीत्यादिरीत्या सकृदुदितमर्कमब्दार्धमब्दार्धपर्यन्तं पश्यन्ति भुवि नराश्च स्वदिनमानपर्यन्तं पश्यन्ति तथैव दर्शान्ते रवेरूर्ध्वयाम्योत्तरवृत्तेस्थित्वात् पूर्णान्ते चाधो याम्योत्तरवृत्ते स्थितत्वाच्च शशिलोकनिवासिनः पितरः सकृदुदितं रविं पक्षं पक्षपर्यन्तं पश्यन्ति। दर्शे मध्याह्नत्वात् पूर्णान्ते च निशीथत्वादेवं पितॄणां कृष्णपक्षदले रविरुदेति शुक्लपक्षदले चास्तमेतीति सिध्यति। तथा च भास्करः।

"विधूर्ध्वभागे पितरो वसन्तः
स्वाधः सुधादीधितिमामनन्ति।
पश्यन्ति तेऽर्कं निजमस्तकोर्ध्वे
दर्शे यतोऽस्माद् द्युदलं तदेषाम्॥
भार्धान्तरत्वान्न विधोरधःस्थं
तस्मान्निशीथः खलु पौर्णमास्याम्।
कृष्णे रविः पक्षदलेऽभ्युदेति
शुक्लेऽस्तमेत्यर्थत एव सिद्धम्॥ इति।

यस्मिन् वृत्ते ग्रहबिम्बं भ्रमति तदन्तर्गतो द्रष्टा यदि सर्वदा ग्रहबिम्बस्यैकं भागमेव पश्यति तदा ग्रहबिम्बं स्वाक्षोपरि स्वाङ्गभ्रमं करोति। यथा यदा वयं देवमन्दिरस्य प्रदक्षिणां कुर्मस्तदा भ्रमणवृत्तान्तर्गतो द्रष्टा सर्वदाऽस्मद्दक्षिणभागमेवास्मदङ्गभ्रमणेन पश्यति भ्रमणवृत्तबहिर्गतो द्रष्टा च स्वाभिमुखमस्मच्छरीरावयवं भिन्नं भिन्नं पश्यतीति प्रत्यक्षप्रतीतिः। यथा बाला वात्यावद्भूमौ लघुप्रदेशे भ्रमन्तः स्वाङ्गभ्रममुत्पादयन्ति तथा वयं महति प्रदेशे प्रदक्षिणापरिधौ भ्रमन्तः स्वाङ्गभ्रममुत्पादयामः। भ्रमणवृत्तस्यान्तस्थत्वात् बहिःस्था द्रष्टारो बालानां स्वाङ्गभ्रमेण भिन्नान्

भिन्नानवयवान् पश्यन्तीति। अथ यस्मिन् वृत्ते चन्द्रो भ्रमति तदन्तर्गता इयं सदा चन्द्रस्य कलङ्कसहितं तमेव भागं पश्यामोऽतः पूर्वोदितसिद्धान्तेन चन्द्रो भ्रमन् स्वाक्षभ्रममुत्पादयतीति सिध्यति। अथ यच्च चन्द्रे कलङ्कनाम्ना प्रसिद्धं तच्च सूक्ष्मदर्शकयन्त्रबलेन चन्द्रोपरि वनं पर्वतादिकं चास्तीति स्फुटं दृश्यते नव्यैस्तत्पर्वतादीनामुच्छ्रितिमानं च ज्ञातमस्तीत्यलं पल्लवितेन ॥७४॥

इदानीं ग्रहाणां गत्यवतुल्यत्वे कारणमाह।

उपरिस्थस्य महती कक्षाऽल्पाऽधःस्थितस्य च।
महत्या कक्षया भागा महान्तोऽल्पास्तथाऽल्पया ॥७५॥
कालेनाल्पेन भगणं भुङ्क्तेऽल्पभ्रमणाश्रितः।
ग्रहः कालेन महता मण्डले महति भ्रमन् ॥७६॥
स्वल्पयातो बहून् भुङ्क्ते भगणान् शीतदीधितिः।
महत्या कक्षया गच्छन् ततः स्वल्पं शनैश्चरः ॥७७॥

उपरिस्थितस्य ग्रहस्य कक्षा भ्रमणवृत्तं महती वर्ततेऽधःस्थितस्य चाल्पा। सर्वासु कक्षासु चक्रांशा वा चक्रकला विभागाः समा अतो महत्या कक्षया भागा महान्तोऽल्पया कक्षया चाल्पा भवन्ति। ग्रहाणां योजनात्मिका गतिश्च समा वर्तत इति पूर्वमेवोक्तम्। अतोऽल्पभ्रमणाश्रितोऽल्पकक्षावृत्तस्थितो ग्रहोऽल्पेन कालेन भगणं कक्षावृत्ताश्रितं द्वादशराश्यात्मकं प्रमाणं भुङ्क्ते। महति मण्डले कक्षावृत्ते च भ्रमन् ग्रहो महता कालेन भगणं भुङ्क्ते। अतः स्वल्पया कक्षया अतः शीतदीधितिश्चन्द्रो ऽल्पयुगे बहून् भगणान् भुङ्क्ते। शनैश्चरश्च महत्या कक्षया गच्छन् ततश्चन्द्रात् स्वल्पं भगणमानं भुङ्क्त इति ॥७५—७७॥

इदानीं 'दिनाब्दमासहोराणामधिपा न समाः कुतः' इति प्रश्नोत्तरमाह।

मन्दादधःक्रमेण स्युश्चतुर्था दिवसाधिपाः।
वर्षाधिपतयस्तद्वत् तृतीयाश्च प्रकीर्त्तिताः ॥७८॥
ऊर्ध्वक्रमेण शशिनो मासानामधिपाः स्मृताः।
होरेशाः सूर्यतनयादधोऽधः क्रमशस्तथा ॥७९॥

कक्षाक्रमेण मन्दात् शनैश्चरादधःक्रमेण चतुर्था दिवसाधिपा भवन्ति। यथा कक्षाक्रमेण श। गु। भौ। र। शु। बु। चं। तत्र प्रथमं यदि शनिर्दिवसपतिस्तदा द्वितीयः शनैश्चतुर्थो रविस्तत-श्चतुर्थश्चन्द्रस्तृतीयः। चन्द्राच्चतुर्थो भौमश्चतुर्थ इत्यादयः। तद्वच्छनै-श्चरादधःक्रमेण तृतीया वर्षाधिपतयः प्राचीनैः प्रकीर्त्तिताः कथिताः। यथा प्रथमः शनिस्ततस्तृतीयो भौमस्ततस्तृतीयः शुक्र इत्यादयः। अथ शशिनश्चन्द्रादूर्ध्वक्रमेण मासानामधिपाः पूर्वैः स्मृताः। यथा प्रथमः शशी द्वितीयो बुधस्तृतीयः शुक्र इत्यादयः। तथा सूर्यतनयात् शनेरधोऽधःक्रमेण होरेशा भवन्ति। यथा यदि प्रथमहोरेशः शनिस्तदा द्वितीयो गुरुस्तृतीयो भौम इत्यादयः। सूर्योदयात्सार्धघटीद्वयेनैकैका होरा भवति। यस्मिन् दिने यो वारः स एव प्रथमहोरायाः पतिर्भवति ततः पूर्वोक्तप्रकारेणान्ये होरेशा ज्ञेयाः। अत्र प्राचीनकारिका च।

वारप्रवृत्तिसमयाद्धोरा सार्धघटीद्वयम्।
अपि तद्वारनाथस्य षष्ठः षष्ठस्ततोऽपरः ॥ इति ॥७८—७९॥

इदानीं भकक्षामाह ।

भवेद्भकक्षा तीक्ष्णांशोर्भ्रमणं षष्टिताडितम् ।
सर्वोपरिष्टाद् भ्रमति योजनैस्तैर्भमण्डलम् ॥८०॥

तीक्ष्णांशो रवेर्भ्रमणं कक्षा षष्टिगुणितं भकक्षा नक्षत्राणां कक्षा भवेत् । सर्वोपरिष्टात् सर्वेषां ग्रहाणामुपरि दूरे तैर्योजनैर्भमण्डलं कल्पितनक्षत्राणां वृत्तं भ्रमति । नक्षत्राणां स्थितिः पृथिव्या अनन्तदूरे वेधेन सिध्यति । इयं भकक्षा चाचार्यैर्दृष्टानां कतिपयनक्षत्राणां कल्पितेति मे मतम् । अत एव भास्करः 'यथार्ककक्षातो भकक्षा षष्टिगुणा । सर्वो भपञ्जर इत्यागमप्रामाण्येनाङ्गीकृता ।' इत्याह ॥८०॥

इदानीं खकक्षामाह ।

कल्पोक्तचन्द्रभगणा गुणिताः शशिकक्षया ।
आकाशकक्षा सा ज्ञेया करव्याप्तिस्तथा रवेः ॥८१॥

"ग्रहर्क्षकक्षा किंमाना" इत्यस्य प्रश्नोत्तरे पूर्वं नक्षत्रकक्षोक्ता । अधुना ग्रहाणां कक्षानयनार्थं खकक्षामाह । कल्पे ये उक्ताश्चन्द्रभगणा 'एते सहस्रगुणिताः कल्पे स्युर्भगणादयः' इत्यादिना ते शशिकक्षया गुणिताः सा तथा नक्षत्रकक्षावदाकाशकक्षा ज्ञेया । अनन्तस्याकाशस्य कथमियत्ता कर्तुं शक्यत इत्याह । आकाशे चतुर्दिक्षु यावत् रवेः कराणां किरणानां व्याप्तिस्तत्परिधिप्रमाणमिदं ज्ञेयम् । एतत् सर्वमागमप्रामाण्येन मान्यम् । वस्तुतो रवेश्चलत्वात् व्योम्नि कराणां सञ्चारेण यावत्तमोहानिस्तदाकारा वृत्तवन्न भवति । अत एव

कल्पकुदिन-गतियोजनघातसमेयं खकक्षा कल्पे ग्रहाणां गमनयोजनैः समेति वक्तुं शक्यते वेधेन गतियोजनज्ञानं च भवितुमर्हति तत्कल्पकुदिनघातसमेयं सङ्ख्या भवति वा नेति परीक्षा च भवितुमर्हति। अत एव भास्करः।

"ब्रह्माण्डमेतन्मितमस्तु नो वा
कल्पे ग्रहः क्रामति योजनानि।
यावन्ति पूर्वैरिह तत्प्रमाणं
प्रोक्तं खकक्षाख्यमिदं मतं नः॥" इति

अत्रोपपत्तिः। खकक्षातुल्यानि योजनानि कल्पे ग्रहः क्रामति भगणाश्च पाठपठितसमाः। एकभगणभोगेन ग्रहः स्वकक्षा-वृत्तयोजनानि भ्रमति। ततोऽनुपातो यदि कल्पग्रहभगणैः खकक्षामितयोजनानि तदैकेन भगणेन किमिति। जाता ग्रहकक्षा $= \frac{\text{खक}}{\text{कग्रभ}}$। आचार्येणात्र ग्रहस्थाने ग्रस्यैव ग्रहीतस्तेन

ग्रक $= \frac{\text{खक}}{\text{कग्रभ}}$। वज्रगुणितेन ग्रक $\times$ कग्रभ $=$ खक। अत उपपन्नमानयनम्॥८१॥

इदानीमन्यकक्षार्थं योजनगत्याद्यर्थं चाह।

सैव यत्कल्पभगणैर्भक्ता तद्भ्रमणं भवेत्।
कुवासरैर्विभज्याह्नः सर्वेषां प्राग्गतिः स्मृता॥८२॥
भुक्तियोजनजा सङ्ख्या सेन्दोर्भ्रमणसङ्गुणा।
स्वकक्षाप्ता तु सा तस्य तिथ्याप्ता गतिलिप्तिका॥८३॥

सैव खकक्षा यस्य ग्रहस्य भगणैर्भक्ता लब्धं तस्य भ्रमणं कक्षा भवेत्। तां खकक्षां कल्पकुदिनैर्विभज्य लब्धं सर्वेषां

ग्रहाणां योजनात्मिकाऽङ्क एकदिवसस्य प्राग्गतिर्भवेत् 'समा गतिश्च योजनैर्नभःसदां सदा भवेत्' इत्यादि भास्करोक्तिश्च। गतियोजनसङ्ख्या या सा चन्द्रकक्षागुणिता स्वकक्षाभक्ता या लब्धिः सा पञ्चदशभक्ता तस्य ग्रहस्य सा गतिकला भवेत।

अत्रोपपत्तिः। ग्रहकक्षानयनस्य गतियोजनानयनस्य च प्रागुक्ता। गतिकलानयनार्थं चानुपातः। यदि ग्रहकक्षया ग्रहयोजनात्मिका गतिर्लभ्यते तदा चन्द्रकक्षया किमिति। लब्धा चन्द्रकक्षायां ग्रहयोजनात्मिका गतिस्तत्र पञ्चदश योजनैरेका कलाऽतः पञ्चदशभक्ता कलात्मिका गतिः स्यादिति ॥८२—८३॥

इदानीं ग्रहकक्षाव्यासार्धमाह।

कक्षा भूकर्णगुणिता महीमण्डलभाजिता।
तत्कर्णा भूमिकर्णोना ग्रहौच्च्यं स्वं दलीकृताः ॥८४॥

ग्रहकक्षा भूकर्णेन भूव्यासेन गुणिता महीमण्डलेन भूपरिधिना भाजिता तदा तत्कर्णा ग्रहकक्षाव्यासाः स्युस्ते भूव्यासेनोना दलीकृताश्च स्वं ग्रहौच्च्यं स्वपृष्ठस्थानाद् ग्रहकक्षावधि ग्रहोच्छ्रितिः स्यादिति।

अत्रोपपत्तिः। भूपरिधिना भूव्यासस्तदा ग्रहकक्षया किमिति। लब्धो ग्रहकक्षाव्यासः = ग्रक। तदर्धं भूकेन्द्राद्ग्रहोच्छ्रितिः = $\frac{\text{ग्रक}}{२}$। इयं भूव्यासार्धेनोना स्वपृष्ठस्थानादुच्छ्रितिः = $\frac{\text{ग्रक}}{२} - \frac{\text{भूव}}{२} = \frac{\text{ग्रक}-\text{भूव}}{२}$।

अत उपपन्नम्। एवं 'किमुत्सेधाः' इति प्रश्नस्योत्तरं जातम् ॥८४॥

इदानीं पूर्वोक्तप्रकारेण ग्रहकक्षा आनीय पठति ।

खत्रयाब्धिद्विदहना: कक्षा तु हिमदीधितेः ।
ज्ञशीघ्रस्याङ्कखद्वित्रिकृतशून्येन्दवस्तथा ॥८५॥
शुक्रशीघ्रस्य सप्ताग्निरसाब्धिरसषड्यमाः ।
ततोऽर्कबुधशुक्राणां खखार्थैकसुरार्णवाः ॥८६॥
कुजस्याप्यङ्कशून्याङ्कषड्वेदैकभुजङ्गमाः ।
चन्द्रोच्चस्य कृताष्टाब्धिवसुद्वित्र्यष्टवह्नयः ॥८७॥
कृतर्तुमुनिपञ्चाद्रिगुणेन्दुविषया गुरोः ।
स्वर्भानोर्वेदहकाष्टद्विशैलार्थखकुञ्जराः ॥८८॥
पञ्चबाणाश्विनागर्तुरसाद्र्यर्काः शनेस्ततः ।
भानां रविखशून्याङ्कवसुरन्ध्रशराश्विनः ॥८९॥

खव्योमखत्रयखसागरषट्कनाग-
व्योमाष्टशून्ययमरूपनगाष्टचन्द्राः ।
ब्रह्माण्डसम्पुटपरिभ्रमणं समन्ता-
दभ्यन्तरे दिनकरस्य करप्रसारः ॥९०॥

इति सूर्यसिद्धान्ते भूगोलाध्यायः ॥ १ ॥

हिमदीधितेश्चन्द्रस्य	कक्षा = ३२४३०	योजनानि ।
बुधशीघ्रोच्चस्य	कक्षा = १०४३२०९	योजनानि ।
शुक्रशीघ्रोच्चस्य	कक्षा = २६६४६३७	योजनानि ।
सूर्यबुधशुक्राणां	कक्षा = ४३३१५००	योजनानि ।
भौमस्य	कक्षा = ८१४६९०९	योजनानि ।
चन्द्रोच्चस्य	कक्षा = ३८३२८४८४	योजनानि ।
बृहस्पतेः	कक्षा = ५१३७५७६४	योजनानि ।
स्वभानो राहोः	कक्षा = ८०५७२८६४	योजनानि ।
शनैश्चरस्य	कक्षा = १२७६६८२५५	योजनानि ।
भानां नक्षत्राणां	कक्षा = २५९८८९०१२	योजनानि ।
आकाश—	कक्षा = १८७१२०८०८६४००००००००	यो ।

इयमेव ब्रह्माण्डसम्पुटस्य परिभ्रमण परिधिः । यस्याभ्यन्तरे समन्ताच्चतुर्दिक्षु दिनकरस्य सूर्यस्य करप्रसार क्रियाणां प्रवृत्तिर्भवति। खकक्षा ग्रहभगणाहृता स्वकक्षेति पूर्वं प्रतिपादिता। तत्र लब्धावधाधिके रूपं ग्राह्यमधोऽल्पं त्याज्यमिति नियमेन सर्वा निरवयवा पठिता । प्रथमं सावयवां रविकक्षामानीय तां षष्टिगुणां कृत्वा नक्षत्रकक्षा पठितास्ति षष्टिगुणितपठितरविकक्षा समा सा नेति सुधियामतिरोहितमेव । ग्रहभगणानां खकक्षायां भेदात् भास्करोक्तग्रहकक्षाः सौरोक्ताभ्यो भिन्ना इति। खकक्षाविषये भास्करोऽपि मतान्तरमाह

"करतलकलितामलकवदमलं सकलं विदन्ति ये गोलम् ।
दिनकरकरनिकरनिहततमसो नभसः स परिधिरुदितस्तैः ॥" इति

एवं ग्रहाणामुच्छ्रितिषु प्रायः सिद्धान्तेषु बहुत्र भेदः । सम्प्रति

वेधोपलभ्यमानतोऽपि महदन्तरमिति सुधीभिर्ध्येयम्। एवं ग्रहकक्षैव तत्पाततुङ्गयोः कक्षाऽत्र कक्षाप्रकारेण तदानयनार्थं तदीया कक्षा पृथक् कल्पितेति भास्करोक्तिरतिरमणीयेति ॥८६—९०॥

सीताप्रियालोसम्भोल्यै सुधाकरकृदस्तथा।
सुधायामृतवर्षिण्यां गतो भूगोलसद्विधिः ॥१॥

इति सुधाकरद्विवेदिकृतायां सूर्यसिद्धान्तटीकायां सुधावर्षिण्यां भूगोलाध्यायः ॥१॥

अथ ज्योतिषोपनिषदध्यायः।

तत्र तावदाचार्यो गोलं कथं रचयेदित्युपदिशति।

अथ शुभे शुचौ देशे स्नातः शुचिरलङ्कृतः।
सम्पूज्य भास्करं भक्त्या ग्रहान् भान्यथ गुह्यकान् ॥१॥
पारम्पर्योपदेशेन यथाज्ञानं गुरोर्मुखात्।
आचार्यः शिष्यबोधार्थं सर्वं प्रत्यक्षदर्शिवान् ॥२॥
भूभगोलस्य रचनां कुर्यादाश्चर्यकारिणीम्।

प्रथमोऽथशब्दो मङ्गलवाची द्वितीयः पूर्वोक्तानन्तर्यार्थकः। आचार्यो शुभे एकान्ते शुचौ पवित्रे देशे स्नातः कृतस्नातः शुचिः शुद्धमनाः। अलङ्कृतः स्वोपास्यदेवतायोतकचन्दनादिभिर्भूषितो भक्त्या भास्करं रविं चन्द्रादीन् ग्रहान् दास्रादीनि नक्षत्राणि यन्त्ररचनायां कुशलान् गुह्यकान् यथाविधि सम्पूज्य समभ्यर्च्य।

पारम्पर्योपदेशेन गुरोर्मुखाद्यथाश्रुतं ज्ञानं सर्वं शिष्यबोधार्थं प्रत्यक्षदर्शिवान् प्रत्यक्षं दृष्टवान्। आश्चर्यकारिणीं भूभगोलस्य भूगोलसहितस्य भगोलस्य रचना कुर्यादिति मेरुपृष्ठे मुनीन् प्रति स विशिष्टो मुनिरुक्तवान्। मन्मते रङ्गनाथव्याख्यानमत्र न समीचीनमिति सुधीभिर्भृशं विभावनीयम् ॥ १—२॥

इदानीं गोलरचनामुपदिशति।

अभीष्टं पृथिवीगोलं कारयित्वा तु दारवम् ॥३॥
दण्डं तन्मध्यगं मेरोरुभयत्र विनिर्गतम्।
आधारकक्षाद्वितयं कक्षा वैषुवती तथा ॥४॥
भगणांशाङ्गुलैः कार्या दलितैस्तिस्र एव ताः।
स्वाहोरात्रार्धकर्णैश्च तत्प्रमाणानुमानतः ॥५॥
क्रान्तिविक्षेपभागैश्च दलितैर्दक्षिणोत्तरैः।
स्वैः स्वैरपक्रमैस्तिस्रो मेषादीनामपक्रमात् ॥६॥
कक्षाः प्रकल्पयेत् ताश्च कर्क्यादीनां विपर्ययात्।
तद्वत् तिस्रस्तुलादीनां मृगादीनां विलोमतः ॥७॥
याम्यगोलाश्रिताः कार्याः कक्षाधाराद् द्वयोरपि।
याम्योदग्गोलसंस्थानां भानामभिजितस्तथा ॥८॥
सप्तर्षीणामगस्त्यस्य ब्रह्मादीनां च कल्पयेत्।
मध्ये वैषुवती कक्षा सर्वेषामेव संस्थिता ॥९॥

तदाधारयुतेरूर्ध्वमयने विषुवद्द्वयम् ।
विषुवत्स्थानतो भागैः स्फुटैर्भगणसञ्चरात् ॥१०॥
क्षेत्राण्येवमजादीनां तिर्यग्ज्याभिः प्रकल्पयेत् ।
अयनादयनं चैव कक्षा तिर्यक् तथाऽपरा ॥११॥
क्रान्तिसञ्ज्ञा तया सूर्यः सदा पर्येति भासयन् ।
चन्द्राद्याश्च स्वकैः पातैरपमण्डलमाश्रितैः ॥१२॥
ततोऽपकृष्टा दृश्यन्ते विक्षेपान्तेष्वपक्रमात् ।

स्वच्छं दारवं काष्ठघटितमभीष्टं स्वेच्छाकल्पितव्यासप्रमाणं भूगोलं निपुणशिल्पिना कारयित्वा तन्मध्यगं मेरोर्दण्डं मेरुसञ्ज्ञकं दण्डमुभयत्र विनिर्गतं कुर्यात् । तत्र दण्डे प्रोतं कक्षादिवृत्तं कुर्यात् । एकं याम्योत्तरवृत्तानुरूपमपरं तदर्धच्छेदेन क्षितिजाकारं मेरुदण्डाग्रयोः प्रोतं कार्यमित्यर्थः । तथा तत्र वैषुवती कक्षा च देया । मेरुदण्डाग्राभ्यां वृत्तयोर्नवत्यंशान्तरे चिह्ने कार्ये तच्चिह्नद्वयोपरि आधारवृत्तद्वयतुल्यं वृत्तं बध्नीयात् तत् पूर्ववृत्तद्वयोपरि लम्बरूपत्वाद्विषुववृत्तसञ्ज्ञं ज्ञेयमित्यर्थः । तास्तिस्रः पूर्वोदिताः कक्षा भगणांशाङ्कैर्लिखितैर्भागैरङ्किता एव कार्याः । न्यूनाधिक्यं न भवेदिति सर्वदा ध्येयम् । मेषादीनां क्रान्तीनां ये विक्षिप्त भागा याम्योत्तरवृत्ते दर्शिता अङ्कितास्तैर्दक्षिणोत्तरैः क्रान्तिविक्षेपभागैः स्वैः स्वैरपक्रमैः क्रान्त्यंशैः स्वस्वाहोरात्रव्यासार्धैस्तत्र विषुवद्वृत्तस्य प्रमाणानुमानतस्तिस्रः कक्षाः कार्याः । त्रिज्याव्यासार्धेन यदि विषुवद्वृत्तं तदा द्युज्याव्यासार्धेन

किमिति। लब्धं द्युज्यावृत्तप्रमाणं भवेदेवं मेषादित्रयाणां द्युज्यावृत्तकक्षाः कार्यास्ता विषुवद्वृत्तसमानान्तरा दक्षिणोत्तरवृत्तस्थस्वस्वक्रान्त्यग्रगताः कार्या इत्यर्थः। ताः स्वस्वापक्रमात् स्वस्वक्रान्त्यग्रात् मेषादिराशित्रयाणां कक्षाः कल्पयेत् ता एव विलोमेन कर्कटादित्रयाणामहोरात्रवृत्तानि च कल्पयेद्गणक इति शेषः। तद्वन्मेषादिवत् तुलादीनामहोरात्रवृत्तकक्षाः याम्यगोलाश्रिताः स्वस्वापक्रमात् कार्यास्ता एव विपर्ययात् मृगादीनामिति।

अत्र 'अपक्रमात्' इत्यस्य रङ्गनाथकृता व्याख्या गोलयुक्तिविदा विदा ज्ञेया। एवं कक्षाधाराद्विषुववृत्तस्याधाराद् द्वयोर्दक्षिणोत्तरभागयोरपि याम्योदग्गोलसंस्थानां नक्षत्राणां तथाऽभिजितो नक्षत्रस्य सप्तर्षीणामगस्त्यस्य चाहोरात्रवृत्तकक्षाः कल्पयेद्गणक इति शेषः। सर्वेषामहोरात्रवृत्तानां मध्ये तु वैषुवती कक्षा विषुवद्वृत्तं संस्थितेति द्युज्यावृत्तानां विशेषेणैव स्फुटम्। तस्य विषुवद्वृत्तस्य तथाऽऽधारवृत्तस्यैकस्य क्षितिजानुकारिमण्डलस्य च या युतिस्तस्या ऊर्ध्वमुपरि प्राचि पश्चिमे च त्रिभान्तरे यत्र कर्किमृगादिद्युज्यावृत्ते याम्योत्तरे लग्ने तत्रायने दक्षिणोत्तरायणसन्धिस्थाने भवतः। तदाधारयुतिश्च विषुवद्वयं भवति। यत्र नाडीमण्डलोन्मण्डलयोः प्राचि सम्पातस्तत्र सायनमेषादिस्तत्र च पश्चिमे सम्पातस्तत्र सायनतुलादिरित्यर्थः। विषुवत्स्थानतः सायनमेषादेः सकाशात् स्फुटे राशिसन्धिविभागैस्त्रिंशन्मितैर्भगणसञ्चराद्राशिसमूहनिवेशात् तिर्यग्ज्याभिरेयमजादीनां मेषादीनां क्षेत्राणि प्रकल्पयेद्गणक इति शेषः। मेषादिज्याः कर्णास्तत्क्रान्तिज्या भुजाः। भुजकर्णवर्गान्तरमूलं तद्द्युज्यावृत्तेषु कोटय इति क्रान्तिक्षेत्राणि प्रकल्पयेदित्यर्थः। यथा प्रथमायनाद् द्वितीयमयनं

यावत् तत्र गता तिर्यगिकाऽपरा कक्षा तथा विषुवद्वृत्तसदृशी कार्या। अयनयोरुपरिगता विषुवत्स्थानगता चैका विषुवद्वृत्त-समा कक्षा कार्येत्यर्थः। सा क्रान्तिसञ्ज्ञा क्रान्तिवृत्तं ज्ञेया। तया कक्षया सूर्यो जगद्भासयन् प्रकाशयन् सदा पर्येति भ्रमति। चन्द्राद्या ग्रहाश्च क्रान्तिमण्डलमाश्रितैः स्वकैः पातैरपकृष्टाः स्थानीयक्रान्त्यन्तरविक्षेपान्तेषु प्रान्तेषु ततस्तस्मादाकर्षणवशाद् दृश्यन्ते। ते च स्वस्वविमण्डलेषु भ्रमन्तीत्यर्थः ॥३—१२॥

इदानीमुदयलग्नमाह।

उदयक्षितिजे लग्नमस्तं गच्छच्च तद्वशात् ॥१३॥
लङ्कोदयैर्यथासिद्धं खमध्योपरि मध्यमम्।

तत् क्रान्तिवृत्तमुदयक्षितिजे प्राचि क्षितिजे यत्र लग्नं तदेवोदयलग्नं ज्ञेयम्। तद्वशादुदयलग्नवशादस्तमस्तक्षितिजं पश्चिमक्षितिजं गच्छत् क्रान्तिवृत्तमस्तलग्नं ज्ञेयम्। उदयलग्न-काले पश्चिमक्षितिजे क्रान्तिवृत्तस्य यः प्रदेशस्तदस्तलग्नं ज्ञेय-मित्यर्थः। एवं खमध्योपरि याम्योत्तरवृत्ते लङ्कोदयैस्त्रिप्रश्ना-धिकारोक्तविधिना यथासिद्धं भवति तन्मध्यमं मध्यलग्नं खलग्नं च ज्ञेयमिति ॥१३॥

इदानीमन्त्याचरज्ये आह।

मध्यक्षितिजयोर्मध्ये या ज्या सान्त्याऽभिधीयते ॥१४॥
ज्ञेया चरदलज्या च विषुवत् क्षितिजान्तरम्।

मध्योन्नतवृत्तं यत्र याम्योत्तरवृत्ते लग्नं तदेव मध्यम्। तत्क्षितिजयोर्मध्ये या ज्याकारा रेखा साऽन्त्या कथ्यते गणकैः।

मध्यस्थानात् क्षितिजगतोदयास्तसूत्रोपरि यो लम्बः साक्षीरात्रवृत्त-धरातले धृतिः । सैव त्रिज्यापरिणताऽन्त्येत्यर्थः । एवं विषुवद् विषुवत्क्षितिजमुन्मण्डलम् । नामैकदेशेन नामग्रहणात् । तस्य स्वक्षितिजस्य चान्तरं ज्यारूपं तत् त्रिज्यावृत्तपरिणतं चरदलज्या चरखण्डकालज्या ज्ञेयेति ।

अत्रोपपत्तिः । त्रिप्रश्नाधिकारोक्तैव सुगमेति ॥१४॥

इदानीं स्वक्षितिजमाह ।

कृत्वोपरि स्वकं स्थानं मध्ये क्षितिजमण्डलम् ॥१५॥

भगोले स्वकं स्वीयं स्थानमुपरि कृत्वा तद्वशेन भूमेर्यावूर्ध्वाधरौ प्रदेशौ तयोर्मध्ये परिकरवद्यद्वृत्तं तत् क्षितिजमण्डलं ज्ञेयम् । एवं क्षितिजं दृष्टान्तगोले कल्पितस्वगोले स्थिरं कार्यमिति ॥१५॥

अथ भगोलस्य भ्रमणार्थमाह ।

वस्त्रच्छन्नं बहिश्चापि लोकालोकेन वेष्टितम् ।

अमृतस्रावयोगेन कालभ्रमणसाधनम् ॥१६॥

तुङ्गबीजसमायुक्तं गोलयन्त्रं प्रसाधयेत् ।

गोप्यमेतत्प्रकाशोक्तं सर्वगम्यं भवेदिह ॥१७॥

बहिर्गोलोपरि वृत्ताकारेण वस्त्रेण छन्नं भगोलं लोकालोके-नोदयास्तसूत्रकाष्ठेन पूर्वोदितक्षितिजवृत्तेनावेष्टितमुवयष्ट्युपरि अमृतस्य जलस्य स्रावयोगेन धाराप्रवाहाभिघातेन तथा काल-भ्रमणसाधनं तं कुर्याद्यथा नाक्षत्रघटीषष्ट्या पश्चिमाभिमुखं तस्यैकं भ्रमणं भवेद्यथा साक्षाद्भगोलस्य प्रवहवायुना भवति। यदि जलधाराभिघातेन स्थलविशेषे पर्याप्तस्थानाभावाद् दृष्टान्तगोलस्य

भ्रमणं न भवेत्तदा तुङ्गस्य मध्याह्नदेवस्य बीजेन पारदेन समायुक्तं तद्गोलयन्त्रं तथा साधयेद्विरचयेद्यथा नाक्षत्रघटीषष्ट्या पश्चिमाभिमुखं तस्यैकं पूर्णं भ्रमणं ध्रुवयष्ट्युपरि भवेत्। एतद्गोलवर्णनं गुप्तं तद्गोप्यं कस्मैचिन्न प्रकाश्यं यतः प्रकाशेऽस्य वर्णनं सर्वगम्यं सर्वैर्विदितं भवेत्तेनास्य महिमा नष्टो भविष्यतीति ॥१६—१७॥

ननु त्वया कथमुक्तमित्याशङ्क्यां परिहरन्नाह।

तस्माद्गुरूपदेशेन रचयेद्गोलमुत्तमम्।
युगे युगे समुच्छिन्ना रचनेयं विवस्वतः ॥१८॥
प्रसादात् कस्यचिद्भूयः प्रादुर्भवति कामतः।
कालसंसाधनार्थाय तथा यन्त्राणि साधयेत् ॥१९॥
एकाकी योजयेद्बीजं यन्त्रे विस्मयकारिणि।

तस्माद्गोप्यत्वाद्गुरूपदेशेन परम्पराप्राप्तगुरोः शुद्धभावकथनेनोत्तमममुं गोलं गणकः कुर्यात्। अत एव मया गोप्यत्वेन नातिव्यक्ता तुभ्यं गोलरचना निगदितेति भावः। विवस्वतः सूर्यमण्डलान्तर्गतविशिष्टदेवस्येयं गोलरूपा रचना युगे युगे समुच्छिन्ना लुप्तप्राया कस्यचिन्माहात्म्यस्य सूर्यांशपुरुषस्य प्रसादादनुग्रहाद्भूयः कामतस्तत्सूर्येच्छात एव प्रादुर्भवति व्यक्ता भवतीत्यर्थः। यथा मत्तस्त्वया गोलरचना ज्ञाता तथाऽन्यस्मान्माहात्म्यादन्यतोऽवगन्तव्या कालज्ञानायानन्तत्वादित्याशयः। एवं तथा गोलयन्त्रवत् कालसंसाधनार्थाय गणकोऽन्यानि यन्त्राणि साधयेद्रचयेत्। विस्मयकारिणि स्वयंवहादियन्त्रे च गोप्यत्वादेकाकी निःसङ्गस्सन् बीजं पारदं योजयेदिति ॥१८—१९॥

इदानीमन्यानि यन्त्राण्याह ।

शङ्कुयष्टिधनुश्चक्रैश्छायायन्त्रैरनेकधा ॥२०॥
गुरूपदेशाद्विज्ञेयं कालज्ञानमतन्द्रितैः ।
तोययन्त्रकपालाद्यैर्मयूरनरवानरैः ॥
ससूत्ररेणुगर्भैश्च सम्यक्कालं प्रसाधयेत् ॥२१॥
पारदाराम्बुसूत्राणि शुल्वतैलजलानि च ।
बीजानि पांसवस्तेषु प्रयोगास्तेऽपि दुर्लभाः ॥२२॥

शङ्कुयष्टिधनुश्चक्रैः प्रसिद्धैश्छायायन्त्रैश्छायासाधकयन्त्रैरनेकधा नानाविधगणितप्रकारैर्गुरूपदेशाच्छिष्याजकथनादतन्द्रितैरभ्रान्तैः पुरुषैः कालज्ञानं विज्ञेयम् । तोययन्त्रं प्रसिद्धयन्त्रं तत कपालाद्य घटपूर्वकपालनिभं वक्ष्यमाणं तदाद्यं प्रथमं येषां तैर्यन्त्रैर्वालुकायन्त्रप्रभृतिभिर्मयूरनरवानरैः । मयूराकारं नराकारं वानराकारं यन्त्रं यत् । ते ससूत्ररेणुगर्भैः । सूत्रधृता रेणवो धूल्यो गर्भे मध्ये येषां तैः । मयूराद्युदरस्थापितया धूल्या घटिकादिज्ञानसूत्रमार्गेण घटोपस्था तत्तन्मुखेभ्यः पतो निःसरन्तीति सावप्रसिद्धैस्ताटस्थ्यैर्वा यथा सम्यक् कालं प्रसाधयेदित्यर्थः । ननु मयूरादिषु यन्त्रेषु मयंत्रवार्धमिति प्रयोगाः प्रदर्श्य योजनीया । ते च दुर्लभाः । पारदाराम्बुसूत्राणि । पारदो रसः । पारा यन्त्रपालितः । षड्माकृतया रसधूपपाश्च धातुजा काठजा वा दर्शविशेषाः. अम्बु जलम् । सूत्र गुणः यवनादागुरु दिन-धारणाय वाहनानुरूपम् । शुल्व ताम्रम् । तत्र नाग

तैलमिश्रित पानीयानि । वा बीजानि केवलं पारदप्रयोगः । वा केवलं पांशवो वालुकाः । ते प्रयोगा अपि निश्चयेन दुर्लभाः सन्ति । आरादिषु कियत्पारदादिदानेन तद्यन्त्रं स्वयं भ्रमेदित्यस्य ज्ञानं दुर्घटं देशकालयन्त्रपरिमाणाधीनमीश्वरैकगम्यमित्यर्थः ।

शङ्कुयष्ट्यादीनां निर्माणं भास्कराचार्येण सिद्धान्तशिरोमणि-यन्त्राध्याये विस्तरतः कृतमिति प्रसिद्धम् ॥२०—२२॥

इदानीं पूर्वोदितेषु यन्त्रेषु प्रसिद्धं कपालयन्त्रमाह ।

ताम्रपात्रमधश्छिद्रं न्यस्तं कुण्डेऽमलाम्भसि ।
षष्टिमज्जत्यहोरात्रे स्फुटं यन्त्रं कपालकम् ॥२३॥

घटदलाकारं ताम्रपात्रमधश्छिद्रम् । अधोभागे छिद्रं यस्मिन् तत् । अत्र तथा छिद्रं कार्यं यथाऽमलजलपूर्णे कुण्डे न्यस्तं तदहोरात्रे षष्टिः षष्टिवारं मज्जति । एवं चेत्तदा तदेव स्फुटं कपालाख्यं यन्त्रं ज्ञेयम् । यथा मलादीनां प्रवेशाच्छिद्रेऽवरोधो न भवेदतोऽमलाम्भसि कुण्डे न्यस्तमिति । अत्र सिद्धान्तशेखरे श्रीपतिश्छिद्रादिसाधने विशेषमाह ।

तद्वाक्यं च—

शुल्बस्य दिग्भिर्विहितं पलैर्यत् षडङ्गुलोच्चं द्विगुणायतास्यम् ।
तदम्भसा षष्टिपलैः प्रपूर्यं पात्रं घटार्धप्रतिमं घटी स्यात् ॥
सत्र्यंशमाषत्रयनिर्मिता या हेम्नः शलाका चतुरङ्गुला स्यात् ।
विद्धं तया प्राक्तनमत्र पात्रं प्रपूर्यते नाडिकयाम्बुना तत् ॥ इति ।

इदानीं पूर्वोदितेषु यन्त्रेष्वतिप्रसिद्धं शङ्कुमाह ।

नरयन्त्रं तथा साधु दिवा च विमले रवौ ।
छायासंसाधनैः प्रोक्तं कालसाधनमुत्तमम् ॥२४॥

दिवा दिवसे रवौ चाकाशस्य स्वच्छत्वाद्विमले सति तथा कपालयन्त्रवत्वरयन्त्रं शङ्कुयन्त्रं च प्रसिद्धमस्ति। 'मयूरनरवानर' इत्यत्र यन्त्ररयन्त्रं तच्च नराकृति ज्ञेयमिदं च छादमाङ्गुलाङ्कित सूत्राकार वा'स-तलन्दसत्कपरिधिकं प्रथमं 'शङ्कुयष्टिधनुश्चक्र' इत्यादिना कथितं तद्विधं ज्ञेयमिति। अस्य शङ्कोश्छाया सहाधनैराचार्यकृतम साधु कालसाधनं प्रोक्तम्। छायाज्ञानात् छायाकर्णज्ञानम्। ततः शङ्कोरुच्छ्रितेय ज्ञानम्। शङ्कुतरिष्टान्त्या ततस्वरज्यादुत्क्रमेण सूत्रज्ञानं ततः उन्नतकालावबोधं सम्यग् भवतीति मम सिद्धान्तशिरोमण्यादिषु स्फुटमिति ॥२४॥

इदानीं ग्रन्थोपसंहारमाह।

ग्रहनक्षत्रचरितं ज्ञात्वा गोलं च तत्त्वतः।
ग्रहलोकमवाप्नोति पर्यायेणात्मवान् नरः ॥२५॥

इति सूर्यसिद्धान्ते ज्यौतिषोपनिषदध्यायः ॥२॥

अत्र रङ्गनाथः 'यथा वेदे आत्मस्वरूपनिरूपणाज्ज्ञानारण्योपनिषदुच्यते तथा ज्योतिःशास्त्रे प्रतिपादितानां ग्रहनक्षत्राणामेतद्ग्रन्थैकदेशे स्वरूपादिनिरूपणाज्ज्योतिःसार ज्यौतिषोपनिषदुच्यते' इत्याह। ग्रहनक्षत्राणां चरितं पूर्वार्धं यदुक्तं तत् तथा तत्त्वतः सत्यरूपेण निःसंशयं गोलं भूगोलभगोलस्वरूपप्रतिपादकमिदमुत्तरखण्डीयमध्यायद्वयं च ज्ञात्वा नरः पुरुषः पर्यायेण जन्मान्तरेण स्वाभिलषितं ग्रहलोकमवाप्नोति—इति।

अथ वेधार्थं खगोलभगोलस्थितिस्ततो वेधक्रिया च गणकानां विनोदायात्र कथ्यते ।

(१) यत्र खगोले नक्षत्राणां ग्रहाणां च दर्शनं भवति स च पृथिव्या अनन्तदूरे कल्प्यते । अत एव तदपेक्षया सर्वा ग्रहकक्षाः शून्यरूपा इव प्रतिभान्ति । तेन खगोलस्य केन्द्रं कस्यापि ग्रहस्य कक्षाया अभ्यन्तरे यत्र कुत्र बिन्दौ कल्पयितुं शक्यत इति । सर्वदृष्टिस्थानतो नक्षत्रोपरि गता रेखाः समानान्तरा इव दृश्यन्ते । अत एकदृष्टिवशतो यो दृग्गोलस्तत्र यानि नाडीमण्डलादिवृत्तानि तत्समानान्तराणि चान्यदृष्टिजाते दृग्गोले च नाडीवृत्तादीनि भवन्तीति सुधीभिर्विचार्य मनसि धार्यम् । अथ खगोलभगोल-दृग्गोलानां रचना च भास्करगोलबन्धाधिकारतो ज्ञेया सर्वेषां वृत्तानां स्थितिश्च तत्र एव बोध्येति । प्राचीनैर्भुव आकृति-र्गोलनिभा स्वीकृता परन्तु सम्प्रति समुद्रयात्रादिभिर्नव्यैस्तदा-कृतिर्लघुव्यासोपरि दीर्घवृत्तार्धभ्रमणेन यद्घनक्षेत्रं तत्सदृशो स्थिरीकृता । तत्र यदि स्वपृष्ठस्थानं अबिन्दौ भवेत् तदा तद्बिन्दौ या स्पर्शरेखा तत्र यो लम्बो लम्बः अगसञ्ज्ञस्तेन निरक्षीयो व्यासः आभासञ्ज्ञो यं ∠ अगभा = प, कोणं निर्माति स वेधोपलब्ध-पलः । दीर्घवृत्तकेन्द्रात् के — सञ्ज्ञकाया केअ — रेखा सा च निरक्षीयव्यासेन यं ∠ अकेभा = प कोणं निर्माति स च वास्तवपलः कथ्यते । अथ वेधोपलब्धतो वास्तवपलज्ञानं क्रियते । अ = पृथिव्या बृहद्व्यासार्धम् । क = पृथिव्या लघुव्यासार्धम् । (मद्दीर्घवृत्तलक्षणं द्रष्टव्यम्) अ बिन्दोः कोटिः = र । के — केन्द्रात् लम्बः = य तदा कृपतिज्यायाम्

$$\text{स प}' = \frac{र}{य}\ ,\ \text{स प} = \frac{र}{य(१-इ^२)}\ ;$$

$$\text{अतः स प}' = (१-इ^२)\ \text{स प} \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ (१)$$

अथवा

$$\text{स}\ (\ प - प'\ ) = \frac{\text{स प} - (१-इ^२)\ \text{स प}}{१+(१-इ^२)\ \text{स}^२\text{प}} = \frac{इ^२\ \text{स प}}{१-इ^२\text{ज्या}^२\text{प}}$$

अत. स्वल्पान्तरत: प − प



$$= \frac{ग-क}{ग}\ \text{ज्या}\ २प = \frac{\text{ज्या}\ २\ प}{३००} \ldots\ldots\ (२)$$

एतेन ('अथवाक्षिपलाग्रघातजोवा त्रिभ-तीहृत' इत्यादि मदीयं पद्यमुपपद्यते। एवमत्र केन्द्र − ऊर्ध्वाधररेखावशेन दीर्घवृत्तकेन्द्रतो ग्रहाणां नताद्यादिज्ञानायाय वास्तवपक्ष उपयुक्त इति।

$$\text{अथ}\quad \frac{र}{य} = \frac{क^२}{ग^२}\ \text{स प},$$

$$\frac{\frac{र}{क}}{क\ \text{ज्या}\ प} = \frac{\frac{य}{ग}}{ग\ \text{कोज्या}\ प}$$

$$\frac{\left(\frac{र}{क}\right)^२}{क^२\text{ज्या}^२\text{प}} = \frac{\left(\frac{य}{ग}\right)^२}{ग^२\text{कोज्या}^२\text{प}} = \frac{१}{ग^२\text{कोज्या}^२\text{प} + क^२\text{ज्या}^२\text{प}}\ ,$$

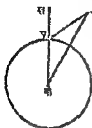
$$\text{अतः}\ र^२ = \frac{क^४\text{ज्या}^२\text{प}}{ग^२\text{कोज्या}^२\text{प} + क^२\text{ज्या}^२\text{प}}\ ,\ य^२ = \frac{ग^४\text{कोज्या}^२\text{प}}{ग^२\text{कोज्या}^२\text{प} + क^२\text{ज्या}^२\text{प}}\ ;$$

$$\text{अतः}\ \text{केय}^२ = \frac{ग^४\text{कोज्या}^२\text{प} + क^४\text{ज्या}^२\text{प}}{ग^२\text{कोज्या}^२\text{प} + क^२\text{ज्या}^२\text{प}}\ .$$

$$\text{तत. स्वल्पान्तरत. केय} = ग(१ - ग\,\text{ज्या}^२\text{प})\ \left(\text{यदि}\ ग = \frac{ग-क}{ग}\right) \quad (३)$$

अनेन भूकेन्द्रात् स्वपृष्ठस्थानस्योच्छ्रितिज्ञानं भवति।

(२) एतदुच्छ्रितिव्यासार्धेन यो गोलः स स्वपृष्ठस्थाने ग्रहवेधादौ भूगोलो भवितुमर्हतीति कल्प्यतेऽस्य गोलस्य केपृ—ऊर्ध्वाधर



रेखा, ग—ग्रहबिम्बम्। खपृग = पृष्ठीयनतांशाः = पृ। ∠ पृकेग = गर्भीयनतांशाः = ग। ∠ पृगके = गर्भपृष्ठनतांशान्तरं दृग्लम्बनम् = दृलं। तदा त्रिकोणमित्या पृकेग – त्रिभुजे रूपव्यासार्धे

ज्यादृलं = $\frac{\text{केपृ ज्यापृ}}{\text{कग}}$ = ज्याप. ज्यापृ,

यदि $\frac{\text{केपृ}}{\text{केग}}$ = ज्याप, केप = पूर्वसाधिता भूकेन्द्रात् पृष्ठोच्छ्रितिः = छ्रि। यदि पृ = ९०। तदा दृग्लम्बनं परमं दृग्लम्बनम् = प। इति प्रसिद्धम्।

एवम् ज्यादृलं = ज्याप. ज्यापृ .... (४)

(३) कल्प्यते एकस्मिन्नेव याम्योत्तरवृत्ते पृ$_1$, पृ$_2$ द्वे पृष्ठस्थाने ययोर्वेधोपलब्धे लम्बनमानि क्रमेण प, प$_1$ सन्ति। तत्स्थाभ्यां वास्तवलम्बनमाने पं, पं$_1$ विदिते भविष्यतः। अथ ग—ग्रहवेधेन क्रमेण पृष्ठीया नतांशाः पृ$_1$, पृ$_2$ सञ्ज्ञकाः। तदा ∠ ख पृ$_1$ ग = पृ$_1$।

∠खपृ$_2$ग = पृ$_2$। तत्र पृष्ठस्थानद्वयवशेन क्रमेण दृग्लम्बने दृल$_1$, दृल$_2$, अर्थात् ∠ केगपृ$_1$ = दृल$_1$, ∠ केगपृ$_2$ = दृल$_2$। तदा क्षेत्रेण

∠ पृ$_1$ग पृ$_2$ + ∠ पृ$_1$के पृ$_2$ = ∠ ख$_2$पृ$_2$ग + ∠ ख$_1$पृ$_1$ग = पृ$_1$—(प – पं) + पृ$_2$—(प$_1$ – पं$_1$) = दृल$_1$ + दृल$_2$ + पं + पं$_1$

अतः $\text{दृल}_1 + \text{दृल}_2 = \text{पृ}_1 + \text{पृ}_2 - \text{प} - \text{प}_1$ । अतः $\text{दृल}_1 + \text{दृल}_2$ इति विदितं जातम् । तन्नाम म ज्ञेयम् । अतः

$\text{ज्यादृल}_2 = \text{ज्या}\,(\text{म} - \text{दृल}_1)$

यदि $\text{पृ}'_1 = \text{पृ}_1 - (\text{प} - \text{पं})$,

$\text{पृ}'_2 = \text{पृ}_2 - (\text{प}_1 - \text{पं}_1)$

$\text{केपृ}_1 = \text{र}_1$, $\text{केपृ}_2 = \text{र}_2$,

$\text{केग्र} = \text{का}$, तदा ज्यादृल_1

$= \dfrac{\text{र}}{\text{का}}\ \text{ज्यापृ}'_1 =$

$\dfrac{\text{प}}{\text{का}}\,(1 - \text{गज्या}^2\text{प})\,\text{ज्यापृ}'_1 = \text{ज्याप}\,(1 - \text{गज्या}^2\text{प})\,\text{ज्यापृ}'_1$

एवं $\text{ज्यादृल}_2 = \text{ज्याप}\,(1 - \text{गज्या}^2\text{प}_1)\,\text{ज्यापृ}'_2$

$= \text{ज्या}\,(\text{म} - \text{दृल}_1) = \text{कोज्यादृल}_1\,\text{ज्याम} - \text{ज्यादृल}_1\,\text{कोज्याम}$

अयं ज्यादृल₁ अनेन भक्तः

$\text{कोज्यादृल}_1\,\text{ज्याम} - \text{कोज्याम} = \dfrac{(1 - \text{गज्या}^2\text{प}_1)}{(1 - \text{गज्या}^2\text{प})} \times \dfrac{\text{ज्यापृ}'_2}{\text{ज्यापृ}'_1}$

अनेन दृल₁ इत्यस्य मानं विदितं स्यात्

ततः $\text{ज्याप} = \dfrac{\text{ज्यादृल}_1}{(1 - \text{गज्या}^2\text{प})\,\text{ज्यापृ}'_1}$ । एवं परमदृक्लम्बनं विधाय ततः पृष्ठोच्छ्रितिज्ञानतो ग्रहकर्णज्ञानं सुलभमिति ।

(४) अथ याम्योत्तररेखाज्ञानार्थं रात्रौ भूपृष्ठस्थदृष्ट्या विन्ध्यातुल्यया यष्ट्या किमपि नक्षत्रं विध्येत् । यष्ट्ययं नक्षत्रबिम्बोपरि स्थिरं कार्यम् । एवं रात्रौ कतिपयवारं तन्नक्षत्रबिम्बं विद्धा तदुपरि यष्ट्यग्राणि न्यसेत् । यष्टिमूलानि [?] सर्वाणि दृष्टिस्थाने मिलितानि स्थाप्यानि । ततो रेखागणितयुक्त्या यष्ट्यग्रत्रयोपरि गतं वृत्तं कार्यं तच्चेतरयष्ट्यग्रगतं भवति । तद्वृत्तं च नक्षत्राहोरात्रवृत्तसमानान्तरम् । तत्केन्द्रं ज्ञात्वा दृष्टिस्थानात् केन्द्रगता रेखा

कार्या। सैव ध्रुवयष्टिर्भवति। यष्ट्यग्रात् क्षितिजोपरि यो लम्बो दृष्टिस्थानात्तन्मूलगता रेखा स्वस्थाने याम्योत्तररेखा स्यात्। तद्रेखास्थनलिकया दूरस्थामुच्छ्रितां पताकां तथा विध्येद्यथा याम्योत्तररेखास्थनलिकामूलाग्रगरेखायामेव पताकादर्शनं भवेदेवं पताकास्थानं याम्योत्तररेखायां जातम्। पुनः पताकास्थाने याम्योत्तररेखायां नलिकां विन्यस्य तदग्रे उत्तरदिशि दूरे पताकां संस्थाप्य पूर्वविधिनाऽन्यो याम्योत्तररेखागतो बिन्दुर्विधेयः। एवं याम्योत्तररेखास्थानां बिन्दूनां तदन्तरयोजनानां च युगपज्ज्ञानं जायत इति।

(५) अथ वेधोपलब्धग्रहनतांशादितो गर्भीयनतांशादिज्ञानं क्रियते कल्प्यते दृष्टिस्थानतो योजनग्रहकर्णः = क। दिगंशाः = दि। उन्नतांशाः = उ। तदा प्रसिद्धज्योतिषसिद्धान्ततो भुजादिमानम्। सर्वत्र रूपमिता त्रिज्या बोध्या।

भु = क कोज्याउ ज्यादि।

को = क कोज्याउ कोज्यादि।

य = क ज्याउ।

भूकेन्द्राभिप्रायेण दृष्टस्थानीयक्षितिज—सममण्डलादीनां समानान्तरैः क्षितिजसममण्डलादिभिः (तत्र तेषां मानानि क, उ, दि कल्पयित्वा)

भु' = क कोज्याउ ज्यादि।

को' = क कोज्याउ कोज्यादि।

य = क. ज्याउ।

भूकेन्द्रतो दृष्टिस्थानस्थग्रहस्य भुजकोटियष्टयः (भु', को', य)

भु' = त्रिज्या (य – य)

को = ०

ग = छिकोज्या (श—श)

द्वितीयतृतीययोरन्तरेण

अत्र वेधोपलब्धा शराग्रा = श। वास्तवाचाग्रा भूकेन्द्राभिप्रायेण = श'। भूकेन्द्रात पृष्ठस्थानोच्छ्रितिश्च = छि।

पक्षद्वयं क मानेन विभज्य यदि $\frac{\text{छ}}{\text{क}}$ = फ। तदा

फकोज्याव ज्यादि = कोज्याव' ज्यादि' — ज्यापज्या (श − श')।

फकोज्यावकोज्यादि = कोज्याव' कोज्यादि'।

फ ज्याव = ज्याव' — ज्याप कोज्या (श—श')

अत्र ज्याप = स्वदेशीय परमह्रस्वस्वनज्या।

अत्र प्रथमं कोज्यादि अनेन द्वितीयं ज्यादि अनेन च सङ्गुण्यान्तरेण

फकोज्यावज्या (द' − दि) = कोज्यादि' ज्यापज्या (श—श') . ... .. (क)

एवमेव प्रथमं ज्यादि अनेन द्वितीयं कोज्यादि अनेन च सङ्गुण्य योजनेन

फ कोज्याव कोज्या (दि'—दि)

= कोज्याव — ज्यादि' ज्यापज्या (श—श') . (ख)

(क) एवं (ख) अनेन विभज्य

$$\text{स}\,(\text{दि}'-\text{दि}) = \frac{\text{कोज्यादि ज्याप ज्या}\,(\text{श}-\text{श})}{\text{कोज्याव}-\text{ज्यादि ज्यापज्या}\,(\text{श}-\text{श})} \quad \cdots(+१)$$

(+१) अत्र यदि $\text{म} = \frac{\text{ज्याप ज्या}\,(\text{श}-\text{श}')}{\text{कोज्याव}}$

$$\text{तदा स}\,(\text{दि}'-\text{दि}) = \frac{\text{म कोज्यादि}'}{१-\text{म ज्यादि}} \quad \cdots\ \cdots\ \cdots\ \cdots\ (\text{ग})$$

वा सरलत्रिकोणमितिरीत्या:

$$\text{दि}'-\text{दि}=\text{म ज्याग}+\frac{\text{म}^{२}\text{ज्या२ग}}{२}+\frac{\text{म}^{३}\text{ज्या३ग}}{३}+\cdots$$

अत्र, ग $=९०-\text{दि}'$।

अनुपातेन विकलात्मकमानम्

$$\text{दि}'-\text{दि}=\frac{\text{म . ज्याग}}{\text{ज्या १}''}+\frac{\text{म}^{२}\text{ज्या२ग}}{\text{२ज्या१}''}+\frac{\text{म}^{३}\text{ज्या३ग}}{\text{३ ज्या १}''}+\cdots$$

अथवा यदि (ग) समीकरणे यदि ज्याच $=$ मज्यादि तर्हि

$$\text{स}\,(\text{दि}'-\text{दि})=\frac{\text{ज्याच . कोज्यादि}'}{१-\text{ज्याच}}$$

$$=\text{स्पच . स}\,(४५^{\circ}+\tfrac{\text{च}}{२})\ \text{कोज्यादि}'\ \cdots\ \cdots\ \cdots\ \cdots\ (\text{घ})$$

एवं (ग), (घ) बलेन दि'—ज्ञानतो दि—ज्ञानम्। दि-ज्ञानतश्च दि'—ज्ञानमिति स्फुटं गणितविदाम्।

अथ (च), (छ) एतद्द्वयं क्रमेण ज्या $\frac{१}{२}$ (दि'—दि), कोज्या $\frac{१}{२}$ (दि'—दि) आभ्यां सङ्गुण्य ततो योजयित्वा पुनः कोज्या $\frac{१}{२}$ (दि'—दि) अनेनापवर्त्य

$$\text{फ. कोज्याउ}=\text{कोज्याउ}'-\text{ज्यापज्या}\,(\text{प}-\text{प}')\,\frac{\text{कोज्या}\,\frac{१}{२}\,(\text{दि}'+\text{दि})}{\text{कोज्या}\,\frac{१}{२}\,(\text{दि}'-\text{दि})}$$

अत्र यदि $\text{स्पह}=\text{स}\,(\text{प}-\text{प}')\,\dfrac{\text{कोज्या}\,\frac{१}{२}\,(\text{दि}'+\text{दि})}{\text{कोज्या}\,\frac{१}{२}\,(\text{दि}'-\text{दि})}$ तदा

$$\text{फकोज्याउ}=\text{कोज्याउ}'-\text{ज्याप कोज्या}\,(\text{प}-\text{प}')\ \text{स्पह}।$$

$$\text{फ ज्याउ}=\text{ज्याउ}'-\text{ज्याप कोज्या}\,(\text{प}-\text{प}')।$$

दिगंशान्तरसाधनवत्

$$\text{फज्या}\,(\text{उ}'-\text{उ})-\text{ज्याप कोज्या}\,(\text{प}-\text{प}')\,\frac{\text{ज्या}\,(\text{उ}'+\text{ह})}{\text{कोज्याह}}।$$

$$\text{फकोज्या}\,(\text{उ}'-\text{उ})=१-\text{ज्यापकोज्या}\,(\text{प}-\text{प}')\,\frac{\text{ज्या}\,(\text{उ}'+\text{ह})}{\text{कोज्याह}}।$$

$$\therefore \text{स}(\text{उ}'-\text{उ}) = \frac{\text{ज्यापकोज्या}(\text{च}-\text{च}')\,\dfrac{\text{कोज्या}(\text{उ}'+\text{छ})}{\text{कोज्याक्र}}}{१-\text{ज्यापकोज्या}(\text{च}-\text{च}')\,\dfrac{\text{ज्या}(\text{उ}'+\text{छ})}{\text{कोज्याक्र}}}$$

अत्रापि यदि $\text{म} = \dfrac{\text{ज्यापकोज्या}(\text{च}-\text{च}')}{\text{कोज्याक्र}}$

तदा $\text{स}(\text{उ}'-\text{उ}) = \dfrac{\text{मकोज्या}(\text{उ}'+\text{छ})}{१-\text{मज्या}(\text{उ}'+\text{छ})}$

$$\therefore \text{उ}'-\text{उ} = \frac{\text{म ज्याग}}{\text{ज्या}१''} + \frac{\text{म}^{२}\text{ज्या}२\text{ग}}{२\,\text{ज्या}१''} + \frac{\text{म}^{३}\text{ज्या}३\text{ग}}{३\,\text{ज्या}१''} + \cdots\cdots$$

अत्रापि $\text{ग} = ९० - (\text{उ}'+\text{छ})$

अथवा यदि $\text{ज्याच} = \text{मज्या}(\text{उ}'+\text{छ})$ तदा

$\text{स}(\text{उ}'-\text{उ}) = \text{सचस}\left(४५+\frac{\text{च}}{२}\right)\text{सम}$ ।

अत्र दक्षिणदिगंशान् प्रकल्प्य सर्वं गणितं प्रदर्शितम्। उत्तरदिगंशाश्च ऋणं प्रकल्प्य पूर्ववद्गणितं कार्यम्।

(६) विषुवद्वृत्तं क्षितिजमुन्मण्डलं याम्योत्तरवृत्तमयनप्रोतं च समभमण्डलं प्रकल्प्य पूर्वप्रक्रमोक्तविधिना

भूगर्भाभिप्रायेण	भूपृष्ठाभिप्रायेण
भु = क्रकोज्याक्राकोज्यावि	भु' = कं. कोज्याक्रा'कोज्यावि
को = क्रकोज्याक्राज्यावि	को' = कं कोज्याक्रा'ज्यावि
धं = कज्याक्रा	धं' = कंज्याक्रा'

गर्भाभिप्रायेण पृष्ठस्थानरूपग्रहस्य यदि विषुवांशाः = विं. तदा तस्य भुजादयः = भुं, कों, धं—

भुं = क्रिकोज्यार्कंकोज्याविं

कों = क्रिज्यार्कं

गर्भीयभुजादिभ्य एतान् वियोज्य

क' कोज्याक्रा' कोज्यावि' = क कोज्याक्रा कोज्यावि

—क्रि कोज्याप' कोज्यावि' ।

क' कोज्याक्रा' ज्यावि' = क कोज्याक्रा ज्यावि

—क्रि कोज्याप' ज्यावि' ।

क' ज्याक्रा' = क ज्याक्रा —क्रिज्याप' ।

तत एतेभ्यः पूर्ववत् ।

फ कोज्याक्रा' कोज्यावि' = कोज्याक्रा कोज्यावि

—ज्याप कोज्याप' कोज्यावि' ।

फ कोज्याक्रा' ज्यावि' = कोज्याक्रा ज्यावि

—ज्याप कोज्याप' ज्यावि' ।

फ ज्याक्रा' = ज्याक्रा—ज्याप ज्याप' ।

एतेभ्यश्च पूर्ववत् ।

फ कोज्याक्रा' ज्या(वि—वि')

= ज्याप कोज्याप' ज्या(वि—वि') ··· ··· ··· (अ)

फ कोज्याक्रा' कोज्या (वि'—वि)

= कोज्याक्रा—ज्यापकोज्याप' कोज्या (वि—वि') ·· ···(आ)

$$\text{अतः स्प} \ (\text{वि}'-\text{वि}) = \frac{\text{ज्याप कोज्याप}'\text{ज्या} \ (\text{वि}-\text{वि}')}{\text{कोज्याक्रा}-\text{ज्यापकोज्याप}' \ \text{कोज्या} \ (\text{वि}-\text{वि}')} \ ।$$

$$\text{यदि म} = \frac{\text{ज्यापकोज्याप}'}{\text{कोज्याक्रा}} \quad \text{तर्हि}$$

$$\text{स्प} \ (\text{वि}'-\text{वि}) = \frac{\text{म ज्यान}}{१-\text{म कोज्यान}} \quad \text{अत्र वि}-\text{वि}' = \text{नतकालः} = \text{न} \ ।$$

तस्मात्

$$\text{वि}'-\text{वि} = \frac{\text{म ज्यान}}{\text{ज्या}१''} + \frac{\text{म}^२\text{ज्या}२\text{न}}{२\text{ज्या}१''} + \frac{\text{म}^३\text{ज्या}३\text{न}}{३\text{ज्या}१''} + \cdots \ (१)$$

यदि प = म, कोज्यान तर्हि पूर्ववदेव

स (विं—वि) = सच स (४५° + $\frac{\text{च}}{२}$) सन।

(घ), (क) एतद्द्वयं क्रमेण ज्या $\frac{१}{२}$ (विं—वि), कोज्या $\frac{१}{२}$ (वि — वि) अनेन सङ्गुण्य ततो योजनतः पश्चात् कोज्या $\frac{१}{२}$ (वि—वि) अनेनापवर्त्य

फ कोज्याक्रा′ = कोज्याक्रा—ज्यापकोज्याप′ $\frac{\text{कोज्या}\,\frac{१}{२}(\text{वि}+\text{वि}-२\text{वि}')}{\text{कोज्या}\,\frac{१}{२}(\text{वि}-\text{वि})}$।

फ ज्याक्रा′ = ज्याक्रा—ज्याप ज्याप′। अथ यदि कोसक

= कोसप′ $\frac{\text{कोज्या}\,(\text{न}+\frac{\text{ल}}{२})}{\text{कोज्या}\,\frac{\text{ल}}{२}}$ तदा (ल = विषुवांशलम्बनम्)

फ कोज्याक्रा′ = कोज्याक्रा—ज्यापज्याप′कोसक।

फ ज्याक्रा′ = ज्याक्रा—ज्याप ज्याप।

ततः पूर्वरीतिवदेव

फ ज्या$_१$ (क्रा — क्रा) = ज्यापज्याप $\frac{\text{ज्या}\,(\text{क्रा}-\text{क})}{\text{ज्याक}}$ ... (ग)

फ कोज्या (क्रां—क्रा) = १—ज्याप ज्याप $\frac{\text{कोज्या}\,(\text{क्रा}-\text{क})}{\text{ज्याक}}$ ... (घ)

$$\therefore \text{स}\,(\text{क्रा}-\text{क्रा}) = \frac{\text{ज्याप ज्याप}'\,\frac{\text{ज्या}\,(\text{क्रा}-\text{क})}{\text{ज्याक}}}{१-\text{ज्याप ज्याप}'\,\frac{\text{कोज्या}\,(\text{क्रा}-\text{क})}{\text{ज्याक}}}$$

यदि म = $\frac{\text{ज्याप ज्याप}}{\text{ज्याक}}$। ग = क्रा—क।

तदा क्रा — क्रा = $\frac{\text{मज्याग}}{\text{ज्या१}''} + \frac{\text{म}^२\text{ज्या२ग}}{२\text{ज्या१}''} + \frac{\text{म}^३\text{ज्या३ग}}{३\text{ज्या१}''} + \ldots$ ...(२)

यदि प = मकोज्याग तर्हि

स (क्रा—क्रा) = सच स (४५° + $\frac{\text{च}}{२}$) सग।

(ग), (घ) एतद्द्वयं क्रमेण कोज्या(क्रा—छ), ज्या (क्रा—छ) अनेन सङ्गुण्य, संयोज्य, ज्या (क्रा—छ) अनेनापवर्त्य

$$फ = \frac{ज्या\,(क्रा - छ)}{ज्या\,(क्रा' - छ)}\ ।\qquad ज्या\,\tfrac{१}{२}\,द्विविं = \frac{ज्या\,\tfrac{१}{२}\,यवि}{फ}\ ।$$

पूर्वकपाले नतकालं प्रकल्प्य विषुवांशे लम्बनमानीतं पश्चिमकपाले नतकालमानमृणं ज्ञेयम्। एवमुत्तरां क्रान्तिं प्रकल्प्य क्रान्तौ नतिमानमानीतं दक्षिणक्रान्तौ च क्रान्तिमानमृणं प्रकल्प्य नतिमानमानेयम्।

(७) क्रान्तिवृत्तीयभुजांशान् विषुवांशान् परं क्रान्तिं विविभनतांशान् पलभागान् प्रकल्प्य चतुर्थप्रश्नयुक्तिवत् भुजांशसंबन्धिलम्बनं शरसंबन्धि नतिमानं चागमिष्यति।

(८) पूर्वोक्तप्रकारतो ग्रहयोः परमलम्बनवशेन कर्णयोर्मानं कृत्वा यष्टिद्वितयेन मूलमिलितेन वेधेन तयोरन्तरांशान् विधाय त्रिकोणमित्या बिम्बान्तरसूत्रमानं कर्तव्यम्। एवं रवितः सर्वेषां ग्रहाणां बिम्बान्तरसूत्राणि प्रत्यहं साध्यानि। प्रत्यहं रविलग्नकोणमानेन द्वयोर्द्वयोर्बिम्बान्तरसूत्रयोरन्तरकोणमानं च भवति। ततो बिम्बान्तरसूत्रैस्तदन्तर्गतकोणैश्च रविवशेन ग्रहकक्षाकृतिज्ञानं सुलभम्।

(९) कल्प्यते एकस्य स्थिरनक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्ते यदाऽऽगमनं जातं ततोऽनन्तरं क—कालान्ते र—रवेरागमनमभूत्।



तत्र ध्रुवप्रोतकरणेन तत्क्रान्तिः रभा = क्रा ज्ञाता। ततो द्वितीयदिने तस्यैव स्थिरनक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तागमनानन्तरं रवेर्याम्योत्तरवृत्ते स्थितिः क—कालान्तरेऽभूत्।

वेधेनैतत्क्रान्तिः रं मा′ = क्रा′ जाता। क—कं—कालयोरन्तरं च गोलयुक्त्या रविविषुवांशान्तरेण समं मामा′—तुल्यं प्रसिद्धमेव। अथ गोले विषुवांशान्तरितं नाडीमण्डले बिन्दुद्वयं कृत्वा तत्र ध्रुवप्रोतकरणेन तत्र क्रान्तिदानेन च र, रं बिन्दुद्वयस्य क्रान्तिवृत्तगतस्य ज्ञानं बिन्दुद्वयोपरिगं महद्वृत्तं क्रान्तिवृत्तं स्यात्। ततो नाडीमण्डले क्रान्तिमण्डलसम्पातोत्पन्नकोणस्य परमक्रान्तेर्मानं सुलभम्। अथ यदि मामा′ = च संमा = वि, समा′ = विं, मार = क्रा, मारं = क्रा′, परमक्रान्तिमानम् = पा तदा चापीयत्रिकोणमित्या।

ज्यावि = कोसपा सक्रा।

ज्या (वि + च) = कोसपा सक्रा′।

अतः $\frac{\text{ज्या (वि + च)}}{\text{ज्यावि}} = \frac{\text{सक्रा′}}{\text{सक्रा}}$

वा, कोज्या च + ज्याच कोसवि = सक्रा कोसक्रा।

ततः कोसवि = $\frac{\text{सक्रा कोसक्रा − कोज्याच}}{\text{ज्याच}}$ ।

अनेन विषुवांशज्ञानं ततः परमक्रान्तेः सम्पातस्य ज्ञानं सुलभम्। अत्रैकस्मिन् दिनेऽयनांशगतिरनिर्वाच्या सूक्ष्मयन्त्रतोऽपि वेधेनानधिता व्यवहारानर्हा गणकेन ध्येयेति। एवं रविकक्षाक्रान्तिवृत्तस्य तन्नाडीवृत्तसम्पातस्य परमक्रान्तेश्च ज्ञानं सुलभमिति। एकदिने परमक्रान्तेश्चलनं च व्यवहारानर्हं सुधीभिर्ध्येयमिति।

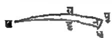
(१०) पूर्वोक्तप्रकारेणेष्टसमये क्रान्तिवृत्तं स्थिरं कृत्वा नक्षत्रोपरि कदम्बप्रोतेन सम्पातात् सायना ध्रुवाः कदम्बप्रोतीयाः शराश्च विज्ञेयाः। एवं बहूनां नक्षत्राणां ध्रुवाः शराश्च वेधेन निर्णीय सारण्यां विलेख्याः। द्वितीयवर्षे पुनः क्रान्तिवृत्तं स्थिरं

कृत्वा तद्यतस्तेषामेव नक्षत्राणां सम्पाताद् ध्रुवाः कदम्बवृत्ते शराश्च वेधेन बोद्धव्याः। अथ प्रत्येकनक्षत्रस्य गतवर्त्तमान-ध्रुवयोरन्तरं समानमुपलभ्यते शराश्च गतवर्त्तमानवर्षयोः समा एवोपलभ्यन्ते। अतो लाघवेन नक्षत्रध्रुवान्तरसमा क्रान्तिवृत्ते सम्पातगतिरयनांशगत्याख्या प्राचीनैः कल्पितेति।

(११) रात्रौ क्रान्तिवृत्तगतनक्षत्रेभ्यो ज्ञातध्रुवेभ्यः क्रान्तिवृत्तं स्थिरीकृत्य ग्रहबिम्बोपरि कदम्बप्रोतवृत्तेन सम्पाततस्तत् स्थानं ज्ञेयम्। ग्रहबिम्बकर्णेन कदम्बप्रोते ज्ञातशरांशेभ्यश्च त्रिकोणमित्या स्थानीययोजनशरस्य क्रान्तिवृत्त धरातलगतस्य मानं च सुलभम्। एवं प्रत्यहं स्थानवेधः स्थानीयकर्णमानं च सुलभम्। एवं प्रत्यहं स्थानवेधः स्थानीयकर्णमानं च कार्यं भगणान्तं यावत्। ततो भगणभोगकालेन चक्रकला भक्ताः फलं गतिकला सा कल्पकुदिनगुणा कल्पभगणकलास्ततः कल्पभगणमानं सुबोधम्। स्थानीयकर्णमानेन यत्र दिने परमं कर्णमानं देवोच्चस्थानं ज्ञेयम्। द्वितीयभगणपरिवर्त्तनसमये पुनर्वेधेनोच्चस्थानं विदितं स्यात् तदन्तरकालेन तदुच्चान्तरकलातस्तद्दिनगतिस्ततो भगणमानं सुबोधम्। एवं वेधेन सर्वदा सायनभगणमानमेवोपलभ्यते, अयनांशज्ञानाभावात् प्राचीनैर्निरयणभगणा उच्यन्ते। एवं कदम्बप्रोते प्रत्यहं शरमानं विज्ञा तदभावस्थानं पातस्थानं ज्ञेयम्। द्वितीयपरिवर्त्तनसमये पुनः पातस्थानं विज्ञाय तदन्तरवशात्तद्भगणमानं कार्यम्। ग्रहयोराकर्षणवशेनैकस्य कक्षा न वृत्ताकारा किन्तु दीर्घवृत्ताकाराऽस्तीति संप्रति नव्यैर्वेधेन निश्चितम्। दीर्घवर्त्तुले कथं ग्रहा भ्रमन्ति तत्र स्पष्टीकरणं कथमित्याद्यर्थं मद्दीर्घवृत्तलक्षणं द्युचरचारश्चैतद्द्वयं द्रष्टव्यम्।

(१२) अथ ध्रुवतारा या लोके प्रसिद्धा सा सम्प्रति नाडीवृत्तपृष्ठीयकेन्द्रे नातस्तद्वेधेन प्राचीनरीत्या पलज्ञानं न भवति। तद्वेधेन कथं पलज्ञानं भवेदेतदर्थं क्रिया प्रदर्श्यते।

कल्प्यते ख = खस्वस्तिकम्। खपु



= वास्तवयाम्योत्तरवृत्तं नाडीमण्डलपृष्ठकेन्द्रगतम्। नाडीमण्डलपृष्ठकेन्द्रं प = पु। ध्रुववेधेन प्राचीनरीत्याऽक्षांशाः = य, तत्राक्षांशाः खध्रु = ९० — य। खपु = वास्तवपलकोटिः = ९०—प।

न = नतकालमानम्। खध्रु = ह। खपु = ल।

ल — ह = ध्रुवोन्नतांशाः—वास्तवांशाः = य। पध्रु = द्युज्याचापांशाः = द्यु।

अथ चापीयत्रिकोणमित्या

कोज्याह = कोज्याल कोज्याद्यु + ज्याल ज्याद्यु कोज्यान

= कोज्या (ह + य) कोज्याद्यु + ज्या (ह + य) ज्याद्यु कोज्यान

= (कोज्याह — यज्याह — $\frac{य^2}{२}$ कोज्याह + $\frac{य^3}{६}$ ज्याह + ...) (१ — $\frac{१}{२}$द्यु^{2} + ...)

+ (ज्याह + यकोज्याह — $\frac{य^2}{२}$ ज्याह + ...) (द्यु — $\frac{द्यु^3}{६}$ + ...) कोज्यान

यस्मात् य मानं द्यु—वर्गघनादिघातरूपायां श्रेढ्यामानीयते। ज्याह मनेन विभक्ते लघुसङ्ख्यायाश्चतुर्थघातादिमानानि स्वल्पान्तरात् त्यक्त्वा

कोसह = कोसह − [illegible] + द्युकोज्यान — $\frac{य^2}{२}$कोसह — $\frac{द्यु^2}{२}$कोसह

+ द्युयकोसहकोज्यान + $\frac{य^3}{६}$ + $\frac{यद्यु^2}{२}$ — $\frac{य^2 द्यु}{२}$ कोज्यान

— $\frac{द्यु^3}{६}$ कोज्यान ;

अतः य = द्यु कोज्यान − $\frac{१}{२}$ कोसह (य^{२} + द्यु^{२} − २द्युयकोज्यान)
+ $\frac{१}{६}$ (य^{३} + ३यद्यु^{२} − ३य^{२}द्यु कोज्यान − द्यु^{३}कोज्यान)

अत्र द्वितीयादिपदानां त्यागात् प्रथमं य = द्युकोज्यान। य^{२} − म्यादिपूत्थापनेन द्वितीयं य = द्यु कोज्यान − $\frac{१}{२}$ द्यु^{२}कोसह ज्या^{२}न। इदं मानं यवर्गे, प्रथमं यमानं य—घने समुत्थाप्य

य = द्यु कोज्यान − $\frac{द्यु^{२}}{२}$ कोसहज्या^{२}न + $\frac{द्यु^{३}}{३}$ कोज्यानज्या^{२}न

यदि य, द्यु विकलासु प्रकाश्येते तदा

य = द्यु कोज्यान − $\frac{द्यु^{२}}{२}$ ज्या१$''$ कोसहज्या^{२}न + $\frac{द्यु^{३}}{३}$ ज्य^{२}१$''$ कोज्यानज्या^{२}न। अन्तिमपदस्य तात्कालिकीं गतिं शून्यां प्रकल्प्य

महत्तममानम् ३ कोज्या^{२} − १ = ० अनेन समीकरणेन

$\frac{२}{९\sqrt{३}}$ द्यु^{३}ज्या^{२}१$''$ इदमायाति। संप्रति द्युमानं वेधेन १$^{\circ}$।३०$'$ अस्मान्न्यूनमायाति। अतः परमाधिकस्यान्तिमपदस्य मानं ०$''$.५ अस्मादल्पं तत्त्यागेन वास्तवाबाधाः

० = म − द्यु कोज्यान + $\frac{द्यु^{२}}{२}$ ज्या१$''$स मज्या^{२}न।

ध्रुवतारा न नाडीमण्डलपृष्ठे स्थिरेत्यस्य ज्ञानं कमलाकर-स्याप्यासीदत एव स सिद्धान्ततत्त्वविवेके

'ध्रुवतारां स्थिरां ग्रन्थे मन्यन्ते ते कुबुद्धयः।
शाकं तैस्तु विवादोऽपि सतां मूढत्वमेव हि॥ इति लिखति।

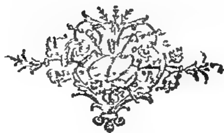
एवं पूर्वोदितवेधविधिना ग्रहाणां सर्ववस्तुज्ञानं भवति ग्रन्थगौरवभयेन संक्षिप्तमुक्तम्।

इंपदोपदिष्ट मध्यगमाद्यो ग्रन्थगौरवभयेन मयोज्झा।
वासना मतिमता सकलोह्या गोलबोध इदमेव फलं हि॥

इति भास्करोक्तिरित्यलं पल्लवितेन। यष्ट्या यष्टुत्रितयमित्यादि यष्टियन्त्रे रवेरहोरात्रं स्थिरं प्रकल्प्य भास्करेण सर्वं स्थूलमानीतं तच्च गोलविदा स्फुटमेव। एवं तन्त्र फलकादियन्त्रेष्वपि स्थूलता सुधिया विज्ञेयेति।

सीताप्रियालीसम्प्रीत्यै सुधाकरकृतस्तथा।
सुधायामृतवर्षिण्या ज्यौतिषोपनिषद्गता ॥२॥

इति सुधाकरद्विवेदिकृतायां सूर्यसिद्धान्तटीकायां सुधावर्षिण्यां ज्यौतिषोपनिषदध्यायः ॥२॥



अथ मानाध्यायः ।

तत्र तावत् प्रसिद्धानि नव मानान्याह ।

ब्राह्मं दिव्यं तथा पित्र्यं प्राजापत्यं गुरोस्तथा ।
सौरं च सावनं चान्द्रमार्क्षं मानानि वै नव ॥१॥

'मानानि कति किञ्च तैः' इति प्रश्नोत्तरार्थं पूर्वोदितान्यप्याह । तत्र प्रथमं ब्राह्मं "कल्पो ब्राह्ममहः प्रोक्तमित्यादेः परमायुः शतं तस्येत्याद्यन्तं मध्यमाधिकार उक्तम् । द्वितीयं दिव्यं देवमानम् । दिव्यं तदह उच्यते इत्यादि । तत्षष्टिः षड्गुणा दिव्यं वर्षमित्यन्तं मध्यमाधिकार एवोक्तम् । तृतीयं पित्र्यं पूर्वकथितमपि तद्भिन्नं विशेषरूपेणाग्रे वक्ष्यति । चतुर्थं प्राजापत्यं च वक्ष्यमाणम् । पञ्चमं गुरोर्बृहस्पतेः पूर्वकथितमपि विशेषतो वक्ष्यति । सौरं च षष्ठं मानम् । सप्तमं सावनमानम् । चान्द्रमानमष्टमम् । नाक्षत्रं च नवममिति सर्वं प्रसिद्धमपि विशेषतोऽग्रे वक्ष्यत्याचार्यः । अत्र दिव्यसममासुरमानमपि कलयित्वा परे दश मानान्याहुरिति ॥१॥

अथ किञ्च तैरिति प्रश्नोत्तरार्थमाह ।

चतुर्भिर्व्यवहारोऽत्र सौरचान्द्रार्क्षसावनैः ।
बार्हस्पत्येन षष्ठ्यब्दं ज्ञेयं नान्यैस्तु नित्यशः ॥२॥

अत्र मनुष्यलोके सौरचान्द्रार्क्षसावनैश्चतुर्भिर्व्यवहारो दृश्यते । तथा चोक्तं भास्करेण

वर्षायनर्त्तुयुगपूर्वकमत्र सौरान्
मासास्तथा च तिथयस्तुहिनांशुमानात् ।
यत् कृच्छ्रसूतकचिकित्सितवासराद्यं
तत्सावनाच्च घटिकादिकमार्क्षमानात् ॥ इति

षष्ट्यब्दं विजयादिषष्ट्यब्दं च नित्यशो बार्हस्पत्येन मानेन ग्रेयं द्वादशघ्ना गुरोर्याता भगणा.' इत्यनेन । अन्येषु न ज्ञेयं तेनैवादृष्टफलजनकत्वादिति ॥२॥

अथ सौरेण व्यवहारं दर्शयति ।

सौरेण द्युनिशोर्मानं षडशीतिमुखानि च ।

अयनं विषुवच्चैव संक्रान्तेः पुण्यकालता ॥३॥

अहोरात्रयोर्मानं वक्ष्यमाणानि षडशीतिमुखानि । अयनं दक्षिणमुत्तरं वा । विषुवत् सायनमेषतुलादिमानं वक्ष्यमाणा संक्रान्तेः पुण्यकालता चेतत्सर्वं सौरेण मत्यक्षं सूर्यगतिभोगेनोत्पद्यते इति ॥३॥

इदानीं षडशीतिमुखमाह ।

तुलादि षडशीत्यङ्गां षडशीतिमुखं क्रमात् ।

तच्चतुष्टयमेव स्याद्द्विस्वभावेषु राशिषु ॥४॥

षड्विंशे धनुषो भागे द्वाविंशे निमिषस्य च ।

मिथुनाष्टादशे भागे कन्यायास्तु चतुर्दशे ॥५॥

तुलादेः षडशीतिसौरदिवसानां षडशीतिमुखं भवति । एवं द्विस्वभावेषु राशिषु तच्चतुष्टयं स्यात् । तुलादेः षडशीति

सौरदिवसास्त्रिंशत्सौरदिनैरेकः सौरमास इति गणनया धनुषः षड्विंशे भागेऽतस्तदेकं षडशीतिमुखम्। ततः षडशीतिसौरदिवसा मीनस्य द्वाविंशे भागेऽतस्तद्द्वितीयं षडशीतिमुखम्। ततः षडशीतिदिवसा मिथुनस्याष्टादशे भागेऽतस्तत् तृतीयं षडशीतिमुखम्। ततः षडशीतिदिवसा मिथुनस्याष्टादशे भागेऽतस्तत तृतीयं षडशीतिमुखम्। ततः षडशीतिदिवसाः कन्यायाश्चतुर्दशे भागेऽतस्तच्चतुर्थं षडशीतिमुखम्। एवं धनुर्मीनमिथुनकन्याराशिषु द्विस्वभावेषु षडशीतिमुखचतुष्टयं स्यात्। चतुर्षु षडशीतिमुखेषु सौरा दिवसाः = ४ × ८६ = ३४४। ततः शेषवर्षेऽवशिष्टा दिवसाः षोडश जाता इति ॥४—५॥

अवशिष्टषोडशसौरदिवसानां माहात्म्यमाह।

ततः शेषाणि कन्याया यान्यहानि तु षोडश।
क्रतुभिस्तानि तुल्यानि पितॄणां दत्तमक्षयम् ॥६॥

ततः कन्याया यानि षोडशदिनानि सौराण्यवशिष्टानि तानि क्रतुभिर्यज्ञैस्तुल्यानि तेषु पितॄणां तुष्टयें यद्दत्तं भवेत तदक्षयमनन्तफलदातृ भवति ॥ ६ ॥

इदानीं संक्रान्तिविशेषेषु नामान्याह।

भचक्रनाभौ विषुवद्द्वितयं समसूत्रगम्।
अयनद्वितयं चैव चतस्रः प्रथितास्तु ताः ॥७॥
तदन्तरेषु संक्रान्तिद्वितयं द्वितयं पुनः।
नैरन्तर्यात् तु संक्रान्तेर्ज्ञेयं विष्णुपदीद्वयम् ॥८॥

भचक्रनाभौ भगोलगर्भे विषुवद्द्वितयं समसूत्रगं भवति। गोलगर्भात् प्रथमं विषुवन्मेषादिगतं सूत्रमन्यविषुवत्तुलादिगतं भवतीत्यर्थः। एवमयनद्वितयं च भचक्रनाभौ समसूत्रगम्। गोलगर्भात् कर्क्यादिगतं सूत्रं मकरादिगतं स्यादित्यर्थः। एवं तावतस्रः संक्रान्तयो मेषकर्कितुलामकराख्याः प्रथिताः प्रसिद्धाः सन्ति लोक इति। तदन्तरेषु विषुवायनान्तरालेषु सङ्क्रान्तिद्वितयं द्वितयं भवति। द्वौ द्वौ राश्यादिभागौ भवत इत्यर्थः। यथा मेषाख्यविषुवत्कर्क्याख्यायनयोर्मध्ये वृषमिथुनयोरादी। कर्क्याख्यायनतुलाख्यविषुवयोर्मध्ये सिंहकन्ययोरादी। तुलामकरयोरन्तरे वृश्चिकधनुषोरादी। मकरमेषयोर्मध्ये कुम्भमीनयोरादी। एवं विषुवदनन्तरं सङ्क्रान्तिद्वयं तदनन्तरमयनम्। अयनानन्तरं पुनः सङ्क्रान्तिद्वयं तदनन्तरं विषुवमेव पुनः पुनर्ज्ञेयमित्यर्थः। सङ्क्रान्तेर्नैरन्तर्यात् तु विष्णुपदीद्वयम्। प्रथमविषुवमेषसङ्क्रान्तेरनन्तरं सङ्क्रान्तिद्वयमध्ये प्रथमा वृषसङ्क्रान्तिर्विष्णुपदीसंज्ञा। मिथुनस्य संज्ञा षडशीतिमुखमिति पूर्वोक्तैव। कर्कानन्तरं सिंहसङ्क्रान्तिर्विष्णुपदीसंज्ञा। कन्यासङ्क्रान्तिः षडशीतिमुखम्। तुलानन्तरं वृश्चिकसंक्रान्तिर्विष्णुपदीसंज्ञा। धनुःसङ्क्रान्तिः षडशीतिमुखम्। मकरानन्तरं कुम्भसङ्क्रान्तिर्विष्णुपदीसंज्ञा। मीनसङ्क्रान्तिः षडशीतिमुखम्। एवं द्वे विषुवत्संज्ञे द्वे अयनाख्ये चतस्रः षडशीतिमुखसंज्ञाः। चतस्रो विष्णुपदीसंज्ञा इति द्वादश संक्रान्तयो जाता इति ॥७—८॥

इदानीमुत्तरायणाद्याह।

भानोर्मकरसंक्रान्तेः षण्मासा उत्तरायणम्।
कर्क्यादेस्तु तथैव स्यात् षण्मासा दक्षिणायनम् ॥९॥

द्विराशिनाथा ऋतवस्ततोऽपि शिशिरादयः ।
मेषादयो द्वादशैते मासास्तैरेव वत्सरः ॥१०॥
अर्कमानकलाः षष्ठ्या गुणिता भुक्तिभाजिताः ।
तदर्धनाड्यः सङ्क्रान्तेरर्वाक् पुण्यं तथा परे ॥११॥

सूर्यस्य मकरसङ्क्रान्तेः सकाशात् षण्मासा उत्तरायणं भवति । तथैव कर्किसङ्क्रान्त्यादेः षण्मासा दक्षिणायनं स्यात् । ततो मकरसङ्क्रान्तेरपि द्विराशिनाथाः शिशिराद्यश्च ऋतवो भवन्ति । द्वयोर्द्वयो राश्योरेकैक ऋतुनाथः स्यात् । मकरकुम्भयोः शिशिरः । मीनमेषयोर्वसन्त इत्यादयः । तथा श्रीपतिना च सिद्धान्तशेखरे लिखितम् ।

मृगादिराशिद्वयभानुभोगात् षट् चर्त्तवः स्युः शिशिरो वसन्तः ।
ग्रीष्मश्च वर्षाश्च शरच्च तद्वद्धेमन्तनामा कथितोऽत्र षष्ठः ॥ इति ।

एते सङ्क्रान्तिविशिष्टा मेषादयो द्वादश सौरमासाः कथ्यन्ते । तैरेव द्वादशसौरमासैर्वत्सरः सौरवर्षं भवतीत्यर्थः । रविकेन्द्रं यस्मिन् समये राश्यादौ याति स सङ्क्रान्तेर्मध्यकाल उच्यते । अथ यावद्रविबिम्बार्धकलातुल्यमन्तरं केन्द्रात् प्रागनन्तरं च स्यात् तावद्बिम्बैकदेशस्य राश्यादौ सञ्चारात् सङ्क्रान्तेः कालो भवति । तत्कालानयनार्थमनुपातः । यदि रविगतिकलाभिः षष्टिघटिकास्तदा रविबिम्बमानकलाभिः किं जाताः सङ्क्रान्तिनाड्यः केन्द्राभिप्रायेण सङ्क्रान्तेः प्राक् तथा परे च यास्तत्र स्नानदानादौ पुण्यं भवतीत्यर्थः ॥८—११॥

इदानीं चान्द्रमानं पित्र्यदिनं चाह ।

अर्काद्विनिःसृतः प्राचीं यद्यात्यहरहः शशी ।
तच्चान्द्रमानमंशैस्तु ज्ञेया द्वादशभिस्तिथिः ॥१२॥
तिथिः करणमुद्वाहः क्षौरं सर्वक्रियास्तथा ।
व्रतोपवासयात्राणां क्रिया चान्द्रेण गृह्यते ॥१३॥
त्रिंशता तिथिभिर्मासश्चान्द्रः पित्र्यमहः स्मृतम् ।
निशा च मासपक्षान्तौ तयोर्मध्ये विभागतः ॥१४॥

दर्शान्ते सूर्ययोगानन्तरमर्काद्विनिःसृतः शशी चन्द्रोऽहरहः दिने दिने यत् प्राचीं दिशं याति तदेव चान्द्रमानं तत्र द्वादशभिरंशैः सूर्याच्चन्द्रेऽन्तरिते तु एका तिथिर्ज्ञेयाऽर्थाच्चान्द्रं दिनं ज्ञेयमित्यर्थः । तिथिः । करणं बवादि । उद्वाहो विवाहः । क्षौरं क्षुरकर्म । तथा व्रतबन्धादिका सर्वक्रिया । व्रतोपवासयात्राणां मध्ये च या क्रिया तत्सर्वं चान्द्रेण मानेन गृह्यते आचार्यैरिति । तिथिभिस्त्रिंशता त्रिंशत्तिथिभिरेकश्चान्द्रो मासो भवति । स एव पित्र्यमहः दिनं निशा रात्रिश्चोच्यते इति पूर्वमेव प्रतिपादितम् । मासपक्षान्तौ दर्शान्तपूर्णान्तौ च विभागतः क्रमेण तयोरह्नो रात्र्योर्मध्ये स्तो भवतः । दर्शान्तो दिनार्धं पूर्णान्तो रात्र्यर्धं भवति । अर्थात् कृष्णपक्षाष्टम्यर्धे दिनारम्भः । शुक्लपक्षाष्टम्यर्धे च निशारम्भ इति ॥१२—१४॥

इदानीं नाक्षत्रं दिनं नक्षत्रवशतो मासनामानि चाह ।

भचक्रभ्रमणं नित्यं नाक्षत्रं दिनमुच्यते ।
नक्षत्रनाम्ना मासास्तु ज्ञेयाः पर्वान्तयोगतः ॥१५॥

कार्त्तिक्यादिषु संयोगे कृत्तिकादिद्वयं द्वयम्।
अन्त्योपान्त्यौ पञ्चमश्च त्रिधा मासत्रयं स्मृतम्॥१६॥

नित्यं प्रवहवायुना भचक्रस्यैकं भ्रमणं यद्भवति तदेव नाक्षत्रं दिनमुच्यते प्राचीनैरिति। पर्वान्तयोगतो नक्षत्रनाम्ना तु मासाश्चान्द्रमासा ज्ञेयाः। पर्वान्तः पूर्णिमान्तस्तत्र नक्षत्रयोगेन मासानां संज्ञा। यथा कृत्तिकासंबन्धात् कार्त्तिकः। मृगशीर्षसंबन्धान्मार्गशीर्षः। पुष्यसंबन्धात् पौषः। मघासंबन्धान्माघः। फाल्गुनीसंबन्धात् फाल्गुनः। चित्रासंबन्धाच्चैत्रः। विशाखासंबन्धाद्वैशाखः। ज्येष्ठासंबन्धाज्ज्यैष्ठः। ज्येष्ठ इति प्रामादिकः प्रयोगः। आषाढासंबन्धादाषाढः। श्रवणसंबन्धाच्छ्रावणः। भाद्रपदासंबन्धाद्भाद्रपदः। अश्विनीसंबन्धादाश्विन इति। ननु पूर्णिमान्ते तत्तन्नक्षत्राभावे कथं तत्संज्ञा मासानामुचितेत्यत आह। कार्त्तिक्यादिषु कार्त्तिकमासादीनां पौर्णमासीषु कृत्तिकादिद्वयं द्वयं नक्षत्रं कथितम्। यथा कृत्तिकारोहिणीभ्यां कार्त्तिकः। मृगार्द्राभ्यां मार्गशीर्षः। पुनर्वसुपुष्याभ्यां पौषः। आश्लेषामघाभ्यां माघः। चित्रास्वातीभ्यां चैत्रः। विशाखानुराधाभ्यां वैशाखः। ज्येष्ठामूलाभ्यां ज्यैष्ठः। पूर्वोत्तराषाढाभ्यामाषाढः। श्रवणधनिष्ठाभ्यां श्रावणः। इति फलितार्थः। अथावशिष्टमासार्थमाह। अन्त्योपान्त्याविति। अत्र कार्त्तिकस्यादित्वेन ग्रहणादन्त्य आश्विनः। उपान्त्यो भाद्रपदः। पञ्चमश्च फाल्गुनः। इति मासत्रयं त्रिधा नक्षत्रत्रयवशतः स्मृतम्। रेवत्यश्विनीभरणीभिराश्विनः। शततारापूर्वोत्तराभाद्रपदैर्भाद्रपदः। पूर्वोत्तराफाल्गुनीहस्तैः फाल्गुन इत्यर्थः। एवं निरयणमानागतनक्षत्रे-

मासानां सञ्ज्ञाऽत्र लिखिता तथैवाथर्ववेदेऽपि मासानां सञ्ज्ञा। सायनमानवशात् तत्तन्नक्षत्राणां संबन्धाभावात् सञ्ज्ञास्त्वनर्थ-पत्तिरतो निरयणमानेनैव व्यवहारः समुचित इत्येव प्राचीनानां वैदिकानां सम्मतिरिति स्फुटम् ॥१५—१६॥

अथ प्रसङ्गात् कार्त्तिकादीनि गुरुवर्षाण्याह।

वैशाखादिषु कृष्णे च योगः पञ्चदशे तिथौ।
कार्त्तिकादीनि वर्षाणि गुरोरस्तोदयात् तथा ॥१७॥

यथा पौर्णमास्यां नक्षत्रसंबन्धेन तत्सञ्ज्ञो मासो भवति तथा वैशाखादिषु द्वादशमासेषु कृष्णपक्षे पञ्चदशे तिथावमायाम्। 'तिथिर्द्वयो' इत्यनेन 'सकलामपि पूर्णिमातिथोत्तुपलक्ष्ये तिथि-रेकिकाऽतिथि'रिति श्रीहर्षोक्तेश्चात्र तिथि पुंलिङ्गः। कृत्तिकादि-नक्षत्रसंबन्धात् कार्त्तिकादीनि गुरोर्वर्षाणि ज्ञेयानि। यथा वैशाखामायां कृत्तिकासंबन्धाद्गुरोर्वर्षं कार्त्तिकसंज्ञम्। ज्यैष्ठामायां मृगशीर्षसंबन्धात् मार्गशीर्षमित्यादि ज्ञेयम्। अत्रापि प्रोक्त-नक्षत्रद्वयत्रयसंबन्धः प्रागुदितो बोध्य इति। तथा गुरोरस्तोदयाच्च कार्त्तिकादीनि वर्षाणि वेद्यादि। यद्दिने बृहस्पतेरुदयोऽस्तो वा तद्दिने यच्चन्द्राधिष्ठितपञ्चाङ्गस्थनक्षत्रं तत्सञ्ज्ञं गुरुवर्षं भवतीति तदाशय.। "संहिताग्रन्थेऽस्तोदयवशाद्वर्षोक्ति परमिदानी-मुदयवर्षव्यवहारो गणकैर्गृहीतो येनोदितस्य इत्युक्तेरिति" इति गूढार्थप्रकाशके रङ्गनाथोक्तिरिति ॥१७॥

इदानीं भूदिनमाह।

उदयादुदयं भानोः सावनं तत् प्रकीर्त्तितम्।
सावनानि स्युरेतेन यज्ञकालविधिस्तु तैः ॥१८॥

सूतकादिपरिच्छेदो दिनमासाब्दपास्तथा ।
मध्यमा ग्रहभुक्तिस्तु सावनेनैव गृह्यते ॥१९॥

सूर्यस्योदयादुदयमारभ्य यावता कालेन द्वितीय उदयस्तदुदयं तदुदयपर्यन्तं सावनं दिनं प्रकीर्त्तितं कथितमाचार्यैः । एतेनोदयद्वयान्तरकालेनैकं सावनं दिनमिति गणनया मध्यमाधिकारे सावनानि युगसावनानि कथितानि । अत्र भानोरुदयेन नाडीवृत्तस्थकल्पितभानोरुदयो ग्राह्योऽन्यथा विलक्षणसावनदिनमानानि पाठायोग्यान्यहर्गणादावनुपयुक्तानि च भवन्तीति विद्वद्भिः विदितानीति । तैः सावनदिनैर्यज्ञकालविधिः कार्यः । तथा सूतकादीनां जननमरणसम्बन्धिसूतकानामामादिशब्देन चिकित्सितचान्द्रायणादीनां च परिच्छेदो निर्णयः । तथा दिनमासवर्षपतयश्च मध्यमा ग्रहाणां गतिश्च गणकैः सावनेनैव दिनेन गृह्यते इति सर्वं स्फुटम् ॥ १८—१९ ॥

इदानीं दिव्यमानमाह ।

सुरासुराणामन्योन्यमहोरात्रं विपर्ययात् ।
यत् प्रोक्तं तद्भवेद्दिव्यं भानोर्भगणपूरणात् ॥२०॥

देवदैत्यानां मिथो विपर्ययाद्यदहोरात्रं भानोर्भगणपूरणात् प्रथमं प्रोक्तं तदेव दिव्यं मानमुच्यत इति ॥२०॥

इदानीमवशिष्टे प्राजापत्यब्राह्ममाने आह ।

मन्वन्तरव्यवस्था च प्राजापत्यमुदाहृतम् ।
न तत्र द्युनिशोर्भेदो ब्राह्मं कल्पः प्रकीर्त्तितम् ॥२१॥

मन्वन्तरव्यवस्था या मध्यमाधिकारे 'युगानां सप्ततिः सैका' इत्युक्ता तदेव मानविद्भिः प्राजापत्यं मानमुदितं मनूनां प्रजापतिपुत्रत्वात्। यथा देवादीनां माने दिनरात्रिव्यवस्था तथा तत्र प्राजापत्ये माने द्युनिशोर्भेदो विवेको नेति वेदितव्यम्। यो युगसहस्रात्मकः कल्पः प्रागुदितस्तदेव ब्राह्मं दिनं प्रकीर्तितं कथितं तावती तस्य रात्रिश्च। मेरोरूर्ध्वस्थदृष्टिवशेन कमलाकरेण ब्रह्मणो दिनमानं सयुक्तिकमुपपादितम्। रात्रिसिद्धयं तु भास्करेण "दिनान्ते रव्याद्योनुपलभ्य येन इत्यथः" इत्युक्तम्। परन्त्वाप्रलयं ब्रह्मा रविं पश्यतीत्यत्र न काऽपि युक्तिः प्रदर्शिता। "दूरगत" इत्यस्य गणितविधिना किमपि प्रमाणं न दत्तमिति। भूगोलाध्याये ५८—६७ श्लोकटीकासु दर्शितमेवयुक्त्या ब्रह्मणो यदुच्छ्रितिस्थानमागच्छेत् तदयतस्तस्य सततं रविदर्शनं भवेदिति ॥ २१ ॥

इदानीं स्वोक्तमुपसंहरति।

एतत् ते परमाख्यानं रहस्यं परमाद्भुतम्।
ब्रह्मैतत् परमं पुण्यं सर्वपापप्रणाशनम् ॥ २२ ॥
दिव्यं चार्क्षं ग्रहाणां च दर्शितं ज्ञानमुत्तमम्।
विज्ञायार्कादिलोकेषु स्थानं प्राप्नोति शाश्वतम् ॥२३॥

हे मयासुर ते तुभ्यमेतत् परं द्वितीयखण्डमाख्यानं तथा त्वन्-प्रश्नानन्तरमुक्तं यच्च इदमुत्तरखण्डं रहस्यं परमाद्भुतं च। यत एतदुत्तरखण्डं गुह्यत्वात् परमाद्भुतत्वाच्च ब्रह्मरूपं परमं पुण्यं पुण्यप्रदं सर्वपापप्रणाशनं चापि।

अथुनोत्तरखण्डस्यास्य माहात्म्यं वर्णयति। दिव्यमिति। पूर्वार्धस्य माहात्म्यं तदुपसंहारे कथितमित्यस्यात्र कथयति। इदं दिव्यं दिव्यमानमार्षं नक्षत्रमानं ग्रहाणां कक्षादीना प्राग्दर्शितमुत्तमं ज्ञानं विज्ञाय नरः स्वाभिलषितेष्वर्कादिलोकेषु शाश्वतं नित्यं ब्रह्मायुर्व्यापकं स्थानं प्राप्नोति। ब्रह्मरूपस्थान-प्राप्तेर्ब्रह्मरूपो नरो भवतीत्यर्थः॥ २२—२३॥

अत्र रङ्गनाथः—

"यस्त्वेतत् ते परमाख्यातमित्यादिश्लोकः क्वचित् पुस्तकेऽस्मात् श्लोकात् (२३ श्लोकात्) पूर्वं नास्ति किन्तु मानभिरूपणान्तस्थे दिव्यं चार्षमित्यादिश्लोकान्ते मानाध्यायसमाप्तिं कृत्वाग्रे—

यथा शिखा मयूराणां नागानां मणयो यथा।
तद्वद्वेदाङ्गशास्त्राणां गणितं मूर्धनि स्थितम्॥ १॥
न देयं तत् कृतघ्नाय वेदविप्लावकाय च।
अर्थलुब्धाय मूर्खाय चाहङ्काराय पापिने॥ २॥
एवंविधाय पुत्रायाप्यदेयं शठकाय न।
इत्येन वेदमार्गस्य समुच्छेदः कृतो भवेत्॥ ३॥
वर्जितामन्यतामिस्तं गुरुशिष्यौ सुदारुणान्।
ततः शान्ताय शुचये ब्राह्मणायैव दापयेत्॥ ४॥
यत्रानुपातजो मध्यो मध्यवर्त्संशजः स्फुटः।
कालेन दृक्समो न स्यात् ततो बीजक्रियोच्यते॥ ५॥
राश्यादिबिन्दुरङ्कघ्नो भक्तो नक्षत्रकक्षया।
शेषं नक्षत्रकक्षायास्त्यजेच्छेषकयोस्तयोः॥ ६॥
यदल्पं तद्भजेद्धाना कक्षया तिथिनिघ्नया।
लब्धं भागादिकं तत् स्यात् कारयेत् तद्धनं रवौ॥ ७॥

त्रिगुणं शोधयेदिन्दौ जिनघ्नं भूमिजे क्षिपेत् ।
द्व्यग्निघ्नञ्च क्षिपेज्जीवे खरामघ्नं गुरूत्तमम् ॥ ८ ॥
ऋणं व्योमनवघ्नं स्याद्दानवेज्ये चलाह्वके ।
धनं सप्ताहतं मन्दे परिधीनामथोच्यते ॥ ९ ॥
युग्मान्तोक्ताः परिधयो ये ते नित्यं परिस्फुटाः ।
ओजान्तोक्तास्तु ते ज्ञेयाः स्वबीजेन संस्कृताः ॥ १० ॥
वच्मि निर्बीजकानोजपदान्ते वृत्तभागकान् ।
सूर्येन्द्वोर्मनवो दन्ता द्वितत्त्वकलोनिताः ॥ ११ ॥
बाणतर्का महीजस्य सौम्यस्याचलकाश्च ।
वाक्पतेरष्टनेत्राणि व्योमगोनागजो भृगोः ॥ १२ ॥
शून्यसंवोऽर्कपुत्रस्य बीजमेतेषु कारयेत् ।
बीजं त्वाग्न्युद्धृतं शोध्यं परिध्ययपु भास्वतः ॥ १३ ॥
इनाप्तं योजयेदिन्दौ कुजस्याग्न्यद्धृतं क्षिपेत् ।
विद्यन्द्रहृतं योज्यं सूरेरिन्द्रहृतं धनम् ॥ १४ ॥
धनं भृगोर्भुवा निघ्नं रविघ्नं शोधयेच्छनौ ।
एवं मान्दाः परिधयः स्फुटाः स्युर्वच्मि शीघ्रकान् ॥ १५ ॥
भौमस्याभ्रगुणाक्षोणि बुधस्याब्धिगुणान्वय ।
बाणाग्नयो देवपूज्यस्य भार्गवस्येन्दुषड्यमाः ॥ १६ ॥
शनेश्चन्द्राश्विनः शोध्याः पाठान्ते बीजवर्जिताः ।
दिघ्नं स्वं कुजभागेषु बीजं दिघ्नमथ विदः ॥ १७ ॥
षट्पदिघ्नं धनं सूरेरिन्दुघ्नं शोधयेत् कवेः ।
चन्द्रघ्नमथमार्कीय स्युरेभिर्दृक्समा ग्रहाः ॥ १८ ॥
एतद्बीजं मया ख्यातं प्रोक्तं परमया तव ।
गोपनीयमिदं नित्यं नापदेश्यं यतस्ततः ॥ १९ ॥

परोचिताय शिष्याय गुरुभक्ताय साधवे।
देयं विप्राय नान्यस्मै प्रतिकञ्चुककारिणे॥ २०॥
बीजं निःशेषसिद्धान्तरहस्यं परमं स्फुटम्।
यात्रापाणिग्रहादीनां कार्याणां शुभसिद्धिदम्॥ २१॥

इत्यस्य क्वचित् पुस्तके लिखितस्य बीजोपनयनाध्यायस्यान्ते लिखितो दृश्यते तत् तु न समञ्जसम्। उत्तरखण्डे ग्रहभगणित-निरूपणाभावात् तन्निरूपणप्रसङ्गनिरूपणीयस्याध्यायस्य लेखनानौचित्यात् स्पष्टाधिकारे तदन्ते वाऽस्य लेखनस्य युक्तत्वाच्च। किञ्च "मानानि कति किं च तैः" इति प्रश्नानामभावात् प्रश्नोत्तरभूतोत्तरखण्डेऽस्य लेखनमसङ्गतम्। अपि च। उपदेशकाले बीजाभावादग्रेऽन्तरदर्शनमनियतं कथमुपदिष्टमन्यथाऽस्मभूतत्वेनैवोक्तः स्यादित्यादिविचारेण केन विदुषेन बीजस्यार्थमूलकल्पनायान्येऽयं बीजोपनयनाध्यायः प्रक्षिप्त इत्यवगम्य न व्याख्यात इति मन्तव्यम्।" इति लिखितवान्।

अहो अनैवं वदता रङ्गनाथेन "युगानां परिवर्त्तेन कालभेदोऽत्र केवलम्" इति पूर्वार्धभागश्लोकटीकायां "एवं च युगमध्येऽप्यवान्तरकाले ग्रहचारेषु अन्तरदर्शने तत्तत्काले तदन्तरं प्रसाध्य ग्रन्थास्तत्कालवर्त्तमानाभियुक्ताः कुर्वन्ति। तदिदमन्तरं पूर्वग्रन्थे बीजमित्यामनन्ति" इति सर्वं व्यर्थं लिखितमिति बुद्धिमद्भिर्भृशं विचिन्त्यमित्यलं प्रसङ्गागतविचारेणेति।

अथ मुनीन् प्रति स विशिष्टो मुनिः कथितसंवादस्योपसंहारमाह।

इत्युक्त्वा मयमामन्त्र्य सम्यक् तेनाभिपूजितः।
दिवमाचक्रमेऽर्कांशः प्रविवेश स्वमण्डलम्॥२४॥

मयोऽथ दिव्यं तज्ज्ञानं ज्ञात्वा साक्षाद्विवस्वतः ।
कृतकृत्यमिवात्मानं मेने निर्धूतकल्मषम् ॥२५॥
ज्ञात्वा तमृषयश्चाथ सूर्यलब्धवरं मयम् ।
परिवव्रुरुपेत्याथो ज्ञानं पप्रच्छुरादरात् ॥२६॥
स तेभ्यः प्रददौ प्रीतो ग्रहाणां चरितं महत् ।
अत्यद्भुततमं लोके रहस्यं ब्रह्मसम्मितम् ॥२७॥

इति सूर्यसिद्धान्ते मानाध्यायः ॥३॥

समाप्तोऽयं सूर्यसिद्धान्तः ।

सूर्यांशः पुरुषो मयं दैत्यमामन्त्र्य सम्यगनुसन्धानतः सर्वं ग्रहभूगोलचरितमुपदिश्य 'एतत् ते' इत्याद्युक्त्वा दिवं स्वर्गमाचक्रमे स्वर्गगमनाय मतिं चक्रे। कीदृशः स सूर्यांशः। तेन मयदैत्येनाभिपूजितः। गन्धधूपादिभिरभ्यर्चितः। स्वमण्डलं सूर्यबिम्बं प्रविवेश तदन्तरे लीन इति। अथ सूर्यांशान्तर्धानानन्तरं मयस्तद्दिव्यं ज्ञानं साक्षाद्विवस्वतः सूर्यात् प्राप्तमिति ज्ञात्वाऽऽत्मानं निर्धूतकल्मषं प्रक्षालितपापं कृतकृत्यं सम्पादितमनोरथमिव मेने

मन्यते स्म। भवतेद ज्ञान कथ प्राप्तमिति शौनकमुनिभि पृष्ट स विशिष्टो मुनिर्वदतिस्म आहेति। यथाह सर्वे कृपयस्त मया सूर्यब्रवरम। सूर्याह्वयो वरो येनेति तम। प्राप्ता तमुपेत्य तन्निकटे गत्वा त परिबह्य परिवेष्टितवन्त यादवान तत् सूर्यलब्ध-ज्ञान च पप्रच्छु पृष्टवन्त। स च प्रीतो नयद्वैत्यस्तेभ्योऽल्पप्रभ-तिभ्यो मुनिभ्यो मद्वदपरिमितमत एव रहस्य गुह्य ब्रह्मसम्मित ब्रह्मणा सम लोकें भसारेऽत्यद्भुततम च ग्रहाणा चरित प्रदृदावा-दरेण दर्शवानिति ॥ २४—२७॥

प्रियसुतानिरहज्वरजर्जरोऽभूत
सुधाकर ऐनिसुधाकरम्।
गतसुताऽऽत्मसुखाय सुखायन
शुभकराकर तिलक वरम् ॥१॥

गोलतत्त्वविदुषा निरामया
सौरकृत्यमृतवर्षिणी मया।
सत्कृतीयमथ विद्रण तथा
सन्मुख भवतु काव्यसत्कृया ॥२॥

आषाढशुक्लनवमी शनिवासरे या
लोकाद्रनन्दविधुसम्मितविक्रमाब्दे।
तस्या समाप्तिमगमत तिलक सुधार्ष-
स्त्रीराघवेन्द्रकृपयाच सुधाकरीय ॥३॥

सुधावर्षिणी चित्तमनोहर्षिणी वै
दुरुक्तिक्रियाकर्षिणी सद्विचारे।
इमा सज्जना वीक्ष्य सोधाकरी स्व
मनो मोदयन्त्वेविलीलाविलासे ॥४॥

सरलया किल देवगिरा मया
विलिखिता निखिलार्ककलाकृतिम् ।
बहुविधा प्रविचिन्त्य मतान्तरै-
र्निजकृतिर्गतिविद्भिरिहादृता ॥५॥

सीताप्रियालीसम्प्रीत्यै सुधाकरबुधस्तथा ।
सुखायामृतवर्षिण्यां गतो मानाधिकारकः ॥२॥

इति सुधाकरद्विवेदिकृतायां सूर्यसिद्धान्तटीकायां सुधावर्षिण्यां
मानाध्याय ॥ ३ ॥

समाप्तोऽयं सटीकः सूर्यसिद्धान्तः । सन् १९०६ ई० जनमासस्य
२०दिने पूर्णतामगात् ।

- इति शम् ।

TRANSLATION

OF THE

SÚRYA SIDDHÁNTA

BY

PUNDIT BAPU' DEVA SASTRI,

AND OF THE

SIDDHÁNTA ŚIROMANI

BY THE LATE

LANCELOT WILKINSON, ESQ., C. S.,

REVISED BY

PUNDIT BAPU' DEVA SASTRI,

FROM THE SANSKRIT.

CALCUTTA:

PRINTED BY C. B. LEWIS, AT THE BAPTIST MISSION PRESS.

1861.

TRANSLATION

OF THE

SURYA SIDDHA'NTA.

CONTENTS.

	Page
CHAPTER I.—Called MADHYA-GATI which treats of the Rules for finding the mean places of the planets, ...	1
CHAPTER II.—Called SPHUṬA-GATI which treats of the Rules for finding the true places of the planets, ...	13
CHAPTER III.—Called the TRIPRAŚNA, which treats of the Rules for resolving the questions on time, the position of places, and directions, ...	26
CHAPTER IV.—On the Eclipses of the Moon, ...	41
CHAPTER V.—On the Eclipses of the Sun, ...	48
CHAPTER VI.—On the projection of Solar and Lunar Eclipses,	52
CHAPTER VII.—On the conjunction of the planets, .	56
CHAPTER VIII.—On the conjunction of the planets with the stars, ...	61
CHAPTER IX.—On the heliacal rising and setting of the planets and stars, ...	65
CHAPTER X.—On the phases of the Moon and the position of the Moon's cusps, ...	69
CHAPTER XI.—Called PÁTÁDHIKÁRA, which treats of the Rules for finding the time at which the declination of the Sun and Moon become equal, ...	72
CHAPTER XII.—On Cosmographical matters, .	76
CHAPTER XIII.—On the construction of the armillary sphere and other astronomical instruments, ..	87
CHAPTER XIV.—On kinds of time, ...	91
Postscript by the Translator, ...	96

TRANSLATION OF SU'RYA SIDDHANTA

CHAPTER I

Called MADHYA GATI *which treats of the Rules for finding the mean places of the planets*

Invocation

1 Salutation to that Supreme Being which is of inconceivable and imperceptible form, void of properties (of all created things), the external source of wisdom and happiness, and the supporter of the whole world in the shapes (of BRAHMA, VISHNU and SIVA)

Introductory

[redacted] & 3 Some time before the end of the KRITA YUGA, a great Demon named MAYA, being desirous of obtaining the sound, secret, excellent, sacred and complete knowledge of Astronomy, which is the best of the six sciences subordinate to the VEDA, practised the most difficult penance, the worship of the Sun

4. The self delightful Sun, being gratified at such (difficult) penance of MAYA, bestowed on him the knowledge of the science of Astronomy which he was inquiring after

The illustrious Sun said

[redacted] (O MAYA,) I am informed of your intention (of attaining the knowledge of the science of Astronomy) and pleased with your penance I, therefore will grant you the great knowledge of Astronomy which treats of time

6 (But since) nobody can bear my light and I have no time to teach you (the science,) this man who partakes of my nature will impart to you the whole of the science

7. The God Sun, having thus spoken to, and ordered the man born from himself (to teach MAYA), disappeared. That man spoke to MAYA, who stood bending and folding his hands close to his forehead, in the following manner.

8. (O MAYA), hear attentively the excellent knowledge (of the science of Astronomy) which the Sun himself formerly taught to the great saints in each of the YUGAS.

9. I teach you the same ancient science, which the Sun himself formerly taught. (But) the difference (between the present and the ancient works) is caused only by time, on account of the revolution of the YUGAS.

Kinds of time.

10. Time is of two kinds; the first (is continuous and endless which) destroys all animate and inanimate things (which is also the cause of creation and preservation), the second is that which can be known. This (latter kind of time) is also of two kinds; the one is called MÚRTA (measurable) and the other is AMÚRTA (immeasurable, by reason of bulkiness and smallness respectively).

Pala and Ghaṭiká.

11. The time called MÚRTA, begins with PRÁṆA (a portion of time which contains four seconds,) and the time called AMÚRTA begins with TRUTI (a very small portion of time which is the $\frac{1}{33750}$th part of a second). The time which contains six PRÁṆAS is called a PALA, and that which contains sixty PALAS is called a GHAṬIKÁ.

Day and Month.

12. The time, which contains sixty GHAṬIKÁS is called a NAKSHATRA AHORÁTRA (a sidereal day and night) and a NAKSHATRA MÁSA (a sidereal month) consists of thirty NAKSHATRA AHORÁTRAS. Thirty SÁVANA (terrestrial) days (a terrestrial day being reckoned from sun rise to sun rise) make a SÁVANA month.

The lunar and solar month and the Divine Day.

13. Thirty lunar days make a lunar month, and a solar month is the time which the Sun requires to move from

one sign* of the Zodiac to the next A solar year consists of twelve solar months, and this is called a day of the Gods

The length of the year of the Gods and Demons

14 An AHORATRA (day and night) *of the Gods and that of the Demons* are mutually the reverse of each other, (viz a day of the Gods is the night of the Demons, and conversly, a night of the Gods is the day of the Demons) Sixty AHORATRAS, multiplied by six, make a year of the Gods and Demons

The length of a great YUGA.

15 & 16 The time containing twelve thousand years of the Gods is called a CHATURYUGA (the aggregate of the four YUGAS, KRITA, TRETA, DWÁPARA and KALI)

These four YUGAS including their SANDHYÁ† and SANDHYÁNSA contain 4,320,000 solar years

The numbers of years included in these four small YUGAS are proportional to the numbers of the legs of DHARMA‡ (virtue personified)

The length of the four small YUGAS

17 The tenth part of 4,320,000 the number of years in a great YUGA, multiplied by 4, 3, 2, 1 respectively make up the years of each of the four YUGAS, KRITA and others, the years of each YUGA include their own sixth part, which is collectively the number of years of SANDHYA and SANDHYÁNSA, (the periods at the commencement and expiration of each YUGA)

The length of a period called MANU and that of its SANDHI

18 (According to the technicality of the time called MÚRTA,) 71 great YUGAS (containing 306,720,000 solar years) constitute a MANWANTARA (a period from the beginning of a

* *It is to be observed here that the signs Aries Taurus &c are reckoned from the star* REVATI (ζ *Piscium,*) *and a solar year corresponds to a sidereal year* B D

† These two words will be explained in the sequel. B D

‡ It is stated that Dharma stands with four legs in the KRITA, with three legs in the TRETÁ, with two legs in the DWÁPARA and with one leg in the KALI. Therefore the number of the years of the KRITA TRETÁ, DWAPARA, and KALI are proportional to 4, 3, 2 and 1 respectively B D

Manu to its end) and at the end of it, 1,728,000 the whole number of the (solar) years of the KRITA, is called its SANDHI, and it is the time when a universal deluge happens

The length of a KALPA

19 Fourteen such MANUS with their SANDHIS (as mentioned before), constitute a KALPA, at the beginning of which is the fifteenth SANDHI which contains as many years as a KRÍTA does

The lengths of a day and night of the God BRAHMÁ.

20 Thus a thousand of the great YUGAS make a KALPA, a period which destroys the whole world It is a day of the God BRAHMÁ, and his night is equal to his day

The period of his life and that of his passed age.

21 And the age of BRAHMÁ consists of a hundred years—according to the enumeration of day and night (mentioned in the preceding SLOKA) One half of his age has elapsed, and this present KALPA is the first in the remaining half of his age

22 Out of this present KALPA six MANUS with their SANDHIS, and twenty seven YUGAS of the seventh Manu called VAIVASWATA have passed away

23 Of the twenty eighth great YUGA, the KRITA YUGA has passed away Let (a calculator,) reckoning the time from the end of the KRITA compute the number of years passed

24 47,400 years of the Gods have elapsed in the creation of the God BRAHMÁ, of animate and inanimate things, of the planets, stars, Gods, Demons, &c

How the planets move eastward.

25 Now the planets (such as the Sun) being on their orbits, go very rapidly and continually with the stars towards the west and hang down (from their places towards east) at an equal distance, (i. e they describe equal spaces daily towards the east,)* as if overpowered by the stars (by reason of their very rapid motion caused by the air called PRAVAHA.)

* The Hindu Astronomers suppose that all the planets move in their orbits with the same velocity B D

26 Therefore, the motions of the planets appear towards the east, and their daily motions determined by their revolutions (by applying the rule of proportion to them) are unequal to each other, in consequence of the circumferences of their orbits, and by this unequal motion, they pass the signs (of the Zodiac)

Bhagana or a sidereal revolution

27 The planet which moves rapidly, requires a short time, to pass the signs (of the Zodiac,) and the planet that moves slowly, passes the signs (of the Zodiac) in a long time. BHAGANA means that revolution through the signs (of the Zodiac which a planet makes by passing round) up to the end of the true place of the star called REVATI (ζ Piscium, from which end they set out)

The circular measures

28 Sixty VIKALAS (seconds) make a Kalá (a minute) and sixty minutes constitute an ANSA (a degree) A Rási (a sign) consists of thirty degrees and just twelve Rásis (signs) make a Bhagana (revolution)

The number of revolutions of the Sun, Mercury Venus and the Sighrochchas of Mars Saturn and Jupiter in a great YUGA.

29 In a great YUGA each of the planets, the Sun, Mercury, Venus and the SíGHROCHCHA (i e the farthest point from the centre of the Earth in the orbit of each of the planets) of Mars Saturn and Jupiter moving towards the east make 4,320,000 revolutions (about the Earth)

Of Moon and Mars

30 There are 57,753,336 revolutions of the Moon and 2,296,832 revolutions of the planet Mars

Of Mercury's Síghrochcha and Jupiter

31 There are 17,937,060 revolutions of the SíGHROCHCHA of the planet Mercury* and 364,220 revolutions of the planet Jupiter

* The revolutions of the Síghrochchas of Mercury and Venus correspond to their revolutions about the Sun. *B D*

Of Venus's Sighrochcha and of Saturn

32 There are 7,022,376 revolutions of the SIGHROCHCHA of the planet Venus* and 146,568 revolutions of the planet Saturn

Of Moon's Apogee and Node

33 In a great YUGA, there are 488,203 revolutions of the Moon's MANDOCHCHA (apogee,) and the number of the retrograde revolutions of the Moon's ascending node is 232,238

Number of sidereal revolutions and the mode of finding the number of risings of the planets in a YUGA

34 There are 1,582,237,828 sidereal revolutions in a great YUGA (a sidereal revolution is the time from one rising of a star to the next at the equator and it is a sidereal day as mentioned in the twelfth SLOKA) These sidereal revolutions diminished by each planet's own revolutions (before mentioned) are its own risings in a great YUGA

The mode of finding the No of Lunar months and that of the additive months in a YUGA.

35 The number of Lunar months is equal to the difference between the revolutions of the Moon and those of the Sun, and the remainder of the Lunar Months lessened by the Solar months is the number of ADHIMÁSAS (additive months)

The mode of finding the No of subtractive days in a YUGA and the definition of a terrestrial day

36 If the SAVANA (terrestrial) days be subtracted from the Lunar days, the remainder constitute the days called the TITHI KSHAYA (subtractive days) There the SAVANA days are those in which a SÁVANA day or terrestrial† day is equal to the time from sun rise to sun rise (at the equator)

No. of terrestrial and lunar days.

37 There are 1,577,917,828 terrestrial days and 1,603,000,080 lunar days in a great YUGA

* The revolutions of the Sighrochchas of Mercury and Venus correspond to their revolutions about the Sun. B D

† A terrestrial day is that which the English call a solar day B D

No additive months and that of subtractive days

38 (In a great YUGA) there are 1,593,336 additive months and 25,082,252 subtractive days

No of Solar months in a YUGA and the way to know the No of terrestrial days

39 There are 51,840,000 Solar months in a great YUGA, and the terrestrial days are the sidereal days diminished by the Sun's revolutions

40 The revolutions of the planets, the additive months, the subtractive days, the sidereal days, the lunar days and the terrestrial days (mentioned above) separately multiplied by 1000 make the revolutions, the additive months &c, in a KALPA, (because a KALPA consists of 1000 great YUGAS)

Nos of Revolutions of the Apogees of the planets

41 & 42 In a KALPA, there are 387 revolutions of the Sun's Apogee (about the Earth), 204 of Mars' apogee, 368 of Mercury's apogee, 900 of Jupiter's apogee, 535 of Venus' apogee and 39 of Saturn's apogee

Now we proceed to mention the retrograde revolutions of the Nodes (of the planets Mars, &c)

43 & 44 There are 214, 488, 174, 903, 662 revolutions of the Nodes of the planets Mars, Mercury, Jupiter, Venus and Saturn respectively We have already mentioned the revolutions of the apogee and node of the Moon

The number of the solar years elapsed from the time when the planetary motions commenced to the end of the last Krita YUGA.

45, 46 & 47 Collect together the years of the six MANUS, with their six SANDHIS, and the SANDHI which lies in the beginning of the KALPA, those of twenty seven great YUGAS of the present MANU named VAIVASWATA and those of the KRITA YUGA, and subtract from the sum, the said number of years of the Gods, reduced to solar years, required (by the God Brahma) in the creation of the universe, (before the commencement of the planetary montions,) and the remainder 1,953,720,000 is the number of solar years before the end of the KRITA YUGA

To find the Ahargaṇa or the No of terrestrial days from the time the planetary motions commenced to the present mid night

48. To 1,953,720,000 the number of elapsed years, add the number of years clapsed (from the end of the last Kṛíta yuga to the present year,) reduce the sum to months (by multiplying it by 12 ;) to the result add the number of lunar months from the beginning of the light half of the Chaitra* (of the current year to the present lunar month.)

49. Write down the result separately; multiply it by the number of additive months (in a yuga) and divide the product by the number of solar months (in a yuga), the quotient, (without the remainder,) will be the elapsed additive months. Add the quotient (without the remainder) to the said result, reduce the sum to days (by multiplying it by thirty) and increase it by the number of (lunar) days (passed of the present lunar month).

50 and 51. Write down the amount in two places; (in one place,) multiply it by the number of subtractive days (in a yuga); divide the product by the number of lunar days (in a yuga) and the quotient (without the remainder) will be the number of elapsed subtractive days. Take the number of these days from the amount (which is written in the other place) and the remainder will be the number of elapsed terrestrial days (from the time, when the planetary motions commenced) to the present midnight at Lanká †

* That lunar month which ends, when the Sun is in Mesha (stellar Aries) [illegible]

From the number of these elapsed days, the Rulers of the present day month and year can be known (by reckoning the order of them) from the Sun.

To find the Ruler of the present day.

Divide the number of elapsed terrestrial days by 7, and reckoning the remainder from the sun day, the Ruler of the present day will be found.

To find the Rulers of the present terrestrial month and year

52. Divide the number of elapsed terrestrial days by the number of days in a month and by that in a year (i. e. by 30 and 360) multiply the quotients (rejecting the remainders) by 2 and 3 respectively, and increase the products by 1. Divide the results by 7, and reckoning (the order of the Rulers) from the Sun, the remainders will give the Rulers of the present (terrestrial) month and year respectively.

following manner

As the number of solar months in a YUGA
: the number of additive months in that period
:: the number of solar months just found
: the number of additive months elapsed.

If these additive months with their remainder be added to the solar months elapsed, the sum will be the number of lunar months to the end of the solar month, but we require it to the end of the last lunar month And as the remainder of the additive months lies between the end of the lunar month and that of its corresponding solar month, let the whole number of additive months, without the remainder, be added to the solar months elapsed, and the sum is the number of the lunar months elapsed to the end of the last lunar month

This number of lunar months elapsed, multiplied by 30 and increased by the number of the passed lunar days of the present lunar month, is the number of lunar days elapsed To make these lunar days terrestrial, the elapsed subtractive days should be determined by proportion as follows

As the number of lunar days in a YUGA

[illegible]

To find the mean places of the planets at a given midnight at LANKA.

53 Multiply the number of elapsed terrestrial days by the number of a planet's revolutions (in a KALPA), divide the product by the number of terrestrial days (in a KALPA), and the quotient will be the elapsed revolutions, signs, degrees &c of the planet. Thus the mean place of each of the planets can be found.

To find the places of the Sighrochchas, apogees and nodes of the planets.

54 In the same way, the mean places of the S'ÍGHROCHCHA and MANDOCHCHA (apogee) whose direct revolutions (in a KALPA) are mentioned before, and those of the nodes of the planets can be found. But the places of the nodes, thus found, must be subtracted from twelve signs, because their motions are contrary to the order of the signs.

To find the present SAMVATSARA.

55 Multiply the number of elapsed revolutions of Jupiter by 12, to the product add the number of the signs from the stellar Aries to that occupied by Jupiter, divide the amount by 60, and reckoning the remainder from VIJAYA,* you will find the present SAMVATSARA.

An easy method for finding the mean places of the planets.

56 These processes are mentioned (from 13th S'LOKA to 54th) in detail, but, for convenience' sake, let (an astronomer) computing the elapsed terrestrial days from the beginning of the TRETÁ YUGA, find easily the mean places of the planets.

57 At the end of this KRITA YUGA the mean places of all the planets, except their nodes and apogees, coincide with each other in the first point of stellar Aries.

58 (At the same instant) the place of the Moon's apogee= nine signs, her ascending node=six signs, and the places of the other slow moving apogees and nodes, whose revolutions are mentioned before, are not without degrees (i. e. they contain some signs and also degrees).

* Astrologers reckon 60 SAMVATSARAS, VIJAYA &c., which answer successively to the periods required by mean Jupiter to move from one sign to the next. B. D.

The lengths of the Earth's diameter and its circumference

59 The diameter of the Earth is 1600 YOJANAS Multiply the square of the diameter by 10, the square root of the product will be the circumference of the Earth

The rectified circumference of the Earth and DES ÁNTARA* correction in minutes

60 The Earth's circumference multiplied by the sine of co latitude (of the given place) and divided by the radius is the SPHUṬA or rectified circumference (i e the parallel of latitude) at that place

Multiply the daily motion (in minutes) by the distance of the given place from the Middle Line of the Earth, and divide the product by the rectified circumference of the Earth

61 Subtract the quotient in minutes from the place of the planet (which is found at the mid night of LANKA, as mentioned in SLOKA 53,) if the given place be east of the Middle Line, but if it be west, add the quotient to it, and (you will get) the planet's place at (the mid night of) the given place

Middle Line of the Earth

62 (The cities named) ROHÍTAKA, UJJAYINI, KURUKSHETRA &c are at the line between LANKA and the north pole of the Earth, (this line is called the Middle Line of the Earth)

To find the terrestrial longitude of a place

63, 64 and 65 At the given place if the Moon's total darkness (in her eclipse) begins or ends after the instant when it begins or ends at the Middle Line of the Earth, then the given place is east of the Middle Line, (but if it begins or ends) before the instant (when it begins or ends at the Middle Line, then) the given place is west of the Middle Line

Find the difference in GHAṬIKÁS between the times (of the beginnings or ends of the Moon's total darkness at the given place and the mid night, which difference is called the DES ÁNTARA GHAṬIKÁS)

* DES ÁNTARA is the correction necessary to be applied to the place of a planet in consequence of the longitude of a place, reckoned from the Middle Line of the Earth or the Meridian of LANKÁ L D

Multiply the rectified circumference of the Earth by this difference and divide the product by 60. The quotient will be the east or west distance (in YOJANAS) of the given place from the Middle Line.

Apply the minutes, found by this distance, to the places of the planets (as directed before in SLOKAS 60 and 61).

To find the instant when a day of the week begins.

66. A day of the week begins at the DES'ANTARA GHATIKAS after or before the mid night at the given place according as it is east or west of the Middle Line.

To find the mean place of a planet at a given time.

67. (If you want to know the place of a planet at a given time after or before a given mid night) multiply the daily motion of the planet by the given time in GHATIKAS, divide the product by 60 and add or subtract the quotient, in minutes, to or from the place of the planet found at the given (mid night) and you have the place of the planet at the given time after or before the given mid night. The place of the planet, thus found, is called its TATKALIKA or instantaneous place.

68. The Moon's deflection to the north and south from the end of the declination of her corresponding point at the Ecliptic is caused by her node. The measure of her greatest deflection is equal to the $\frac{1}{80}$th part of the minutes in a circle.

69. The measures of the greatest deflections of Jupiter and Mars caused by their nodes are respectively $\frac{2}{9}$ and $\frac{1}{3}$ of that of the Moon, and that of Mercury, Venus and Saturn is $\frac{4}{9}$ of the Moon's greatest deflection.

70. Thus the mean greatest latitudes of the Moon, Mars, Mercury, Jupiter, Venus and Saturn are declared to be 270, 90, 120, 60, 120 and 120 minutes respectively.

End of the 1st chapter of SURYA SIDDHANTA called MADHYA GATI (which treats of the Rules for finding the mean places of the planets.)

CHAPTER II

Called SPHUTA GATI *which treats of the Rules for finding the true places of the planets*

Cause of the planetary motions

1 The Deities, invisible (to human sight), named S'ÍGHROCHCHA, MANDOCHCHA (Apogees) and PÁTA (Nodes,) consisting of (continuous and endless) time, being situated at the ecliptic, produce the motions of the planets

2 The Deities, (S'ÍGHROCHCHA and MANDOCHCHA) attract the planets (from their uniform course) fastened by the reins of winds borne by the Deities towards themselves to the east or the west, with their right or left hands according as they are to their right or left *

3 (Besides this) a (great) wind called PRAVAHA carries the planets (westward) which are also attracted towards their apogees Thus the planets being attracted (at once) to the east and west get the various motions

4 The Deity called UCHCHA (apogee) draws the planet to the east or west (from its uniform progress) according as the Deity is east or west of the planet at a distance less than six signs

5 As many degrees &c, as the planets, being attracted by their apogees, move to the east or the west, so many are called additive or subtractive (to or from their mean places)

6 In the same way, the Deity node named RAHU by its power deflects the planet, such as the Moon, to the north or to the south from (the end of) the declination (of its corresponding

* The place of a planet rectified by the 1st or 2nd correction is nearer to its higher apsis (MANDOCHCHA or S'ÍGHROCHCHA) in its orbit than the planet's unrectified place. The cause of this is that the Deities have hands furnished with reins of winds and by them they attract the planets towards themselves.

This will explain the meaning of the 2nd S'LOKA. B. D

point at the ecliptic) This deflection is called VIKSHEPA (celestial latitude)

7 The Deity node draws the planet to the north or to the south (from the ecliptic) according as the node is west or east of the planet at a distance less than six signs

8 (But in respect of Mercury and Venus) when their PATAS (or nodes) are in the same direction at the same distance (as mentioned in the preceding SLOKA) from their SIGHROCHCHAS, they deflect in the same manner (as mentioned before) by the attractions of their SIGHROCHCHAS

9 The attraction of the Sun (by its apogee) is very small by reason of the bulkiness of its body, but that of the Moon is greater than that of the Sun, on account of the smallness of the Moon's body

10 As the bodies of the (five) minor planets, Mars, &c are very small, they are attracted by the Deities SIGHROCHCHA and MANDOCHCHA very violently

11 And for this reason the additive or subtractive equation of the minor planets caused by their movement (which is produced by the attraction by their UCHCHAS) is very great Thus, the minor planets being attracted by their SIGHROCHCHA and MANDOCHCHA and carried by the wind PRAVAHA, move in the heavens

Kinds of motion

12 (And therefore) the motion of the planets is of eight kinds, i e

I VAKRÁ (decreasing retrograde motion)

II ATIVAKRA (increasing retrograde motion)

III VIKALA (stationary)

IV MANDA (increasing direct motion less than the mean motion)

V MANDATARA (decreasing direct motion less than the mean motion)

VI SAMA (mean motion)

VII SIGHRATARA or ATISIGHRA (increasing direct motion greater than the mean motion)

VIII Sighra (decreasing direct motion greater than the mean motion)

13. Of these kinds, the five motions Atisighra, Sighra, Manda, Mandatara and Sama are direct and the two motions Vakra and Ativakra are retrograde

14 (Now) I explain carefully the Rules for finding the true places (of the planets) in such a manner that the places found by the Rules coincide with those, determined by observation, of the planets which move constantly with various motions

The Rule for finding the sines for every 3¾° in a quadrant of the circle whose Radius=3438

15 The eighth part of the number of minutes contained in a sign (i e 1800) is the first sine Divide the first sine by itself, subtract the quotient from that sine, and add the remainder to that sine the sum will be the second sine.

16 In the same manner, divide successively the sines (found) by the first sine, subtract (the sum of) the quotients from the divisor and add the remainder to the sine last found and the sum will be the next sine* Thus you will get twenty-

* This method is proved thus

Let $\sin A - \sin 0 = d_1$

$\sin 2A - \sin A = d_2$

$\sin 3A - \sin 2A = d_3$

&c. = &c.

$\sin nA - \sin (n-1) A = d_n$,

$\sin (n+1) A - \sin nA = d_{n+1}$

Then we have $d_1 - d_2 = 2 \text{ vers } A. \sin A \div R$

$d_2 - d_3 = 2 \text{ vers } A. \sin 2A \div R$,

$d_3 - d_4 = 2 \text{ vers } A. \sin 3A \div R$,

&c. = &c.

$d_n - d_{n+1} = 2 \text{ vers } A. \sin nA \div R$;

we have by addition

$d_1 - d_{n+1} = \frac{2 \text{ vers } A}{R} (\sin A + \sin 2A + \cdots + \sin nA)$ or,

$\sin A + \sin nA - \sin (n+1) A = \frac{2 \text{ vers } A}{R} (\sin A + \sin 2A + \cdots + \sin nA)$

∴ $\sin (n+1) A = \sin nA + \sin A - \frac{2 \text{ vers } A}{R} (\sin A + \sin 2A + \cdots + \sin nA)$

Here, $A = 3° 45'$, $\frac{2 \text{ vers } A}{R} = .0042822 = \frac{1}{233.5}$, which is roughly given in the text $= \frac{1}{225}$.

four sines (in a quadrant of a circle whose radius = 3438) These are as follows

The sines 17 to 22 225, 449, 671, 890, 1105, 1315, 1520, 1719, 1910, 2093, 2267, 2431, 2585, 2728, 2859, 2978, 3084, 3177, 3256, 3321, 3372, 3409, 3431, 3438

Subtract these sines separately from the Radius 3438 in the inverse order, the remainders will be the versed sines (for every 3¾°)

The versed sines 23 to 27 There are 7, 29, 66, 117, 182, 261, 354, 460, 579, 710, 853, 1007, 1171, 1345, 1528, 1719, 1918, 2123, 2333, 2548, 2767, 2989, 3213, 3438, versed sines (in a quadrant)

28 The sine of the (mean) greatest declination, (of each of the planets)=1307 (the sine of 24°)

The Rule for finding the planets (mean) declination from its longitude Multiply the sine (of the longitude of a planet) by the said sine 1307, divide the product by the radius 3438, find the arc whose sine is equal to the quotient This arc is the (mean*) declination (of the planet required)

29 Subtract the place of the planet from those of the MANDOCHCHA† and SIGHROCHCHA and the remainders‡ are the KENDRAS From the KENDRA determine the quadrant (in which the Kendra ends,) and the sines of the BHUJA and KOTI§ (of the KENDRA)

30 The sine of the BHUJA (of the arc which terminates) in an odd quadrant (i e 1st and 3rd,) is the sine of that part of

* The mean declination of a planet is the declination of its corresponding point in the ecliptic, but the Sun's mean declination is the same as his true declination B D

† MANDOCHCHA is equivalent to the higher apsis The Sun's and Moon's MANDOCHCHAS (higher apsides) are the same as their apogees while the other planets MANDOCHCHAS are equivalent [illegible]

‡ The first [illegible] obviously and [illegible] mutation adde[illegible] less than 180° [illegible]

§ The BHUJA of any given arc is that arc less than 90° the sine of which is equal to the sine of that given arc and the KOTI of any arc is the complement of the BHUJA of that arc. B D

the given arc which falls in the quadrant where it terminates, but the sine of the KOTI (of that arc) is the sine of that arc which it wants to complete the quadrant where the given arc ends, and the sine of the BHUJA (of the arc) which ends in an even quadrant (i. e. 2nd and 4th) is the sine of that arc which it wants to complete the quadrant where the given arc ends, but the sine of the KOTI (of that arc) is the sine of that part of the given arc which falls in that quadrant where it terminates

To find the sine of the given degrees &c

31 (Reduce the given degrees &c, to minutes) Divide the minutes by 225 and the sine (in SLOKAS 17—22) corresponding to the quotient is called the GATA (the past) sine, (and the next sine is called the GAMYA to be past sine) multiply (the remainder in the said division) by the difference between the GATA and GAMYA sine and divide the product by 225

32 Add the quotient to the sine past (the sum will be the sine required) This is the Rule for finding the right sines (of the given degrees &c) In the same way, the versed sines (of the given degrees &c) can be found

Given the sine to find its arc

33 Subtract the (next less) sine (from the given sine), multiply the remainder by 225 and divide the product by the difference (between the next less and greater sines) add the quotient to the product of 225, and that number (which corresponds to the next less sine), the sum will be (the number of minutes contained in) the arc (required)

Dimensions of the 1st epicycles of the Sun and Moon in degrees of the periphery of concentric.

34 There are fourteen degrees (of the concentric) in the periphery of the MANDA or first epicycle of the Sun, and thirty two degrees (in the periphery of the 1st epicycle) of the Moon, when these epicycles are described at the end of an even quadrant (of the concentric or on the Line of the Apsides) But when they are described at the end of an odd quadrant (of the concentric, or on the diameter of the concentric perpendicular to the Line of the Apsides) the degrees in both are

diminished by twenty minutes, (then the degrees in the periphery of the Sun's epicycle=13° 40 and in that of the Moon's=31° 40)

Dimensions of the 1st epicycles of the Mars &c, in degrees of the concentric

35 There are 75, 30, 33, 12 and 49, (degrees of the concentric in the peripheries of the first epicycles of Mars, Mercury, Jupiter, Venus and Saturn respectively) at the end of an even quadrant (of the concentric, but) at the end of an odd quadrant, there are 72, 28, 33, 11, 48 (degrees of the concentric)

Dimensions of the 2nd epicycles of Mars &c

36 There are 235, 133, 70, 263 and 39 (degrees of the concentric) in the peripheries of the SIGHRA or second epicycles of Mars &c, at the end of an even quadrant (of the concentric)

37 At the end of an odd quadrant (of the concentric,) there are 232, 132, 72, 260, 40 degrees of the concentric in the peripheries of the second epicycles of Mars &c

Given the KENDRA of a planet, to find the dimensions of the rectified periphery of the epicycle

38 Take the difference between the peripheries of epicycles of a planet at the ends of an even and an odd quadrant, multiply it by the sine of the BHUJA (of the given KENDRA of the planet,) and divide the product by the radius Add or subtract the quotient to or from the periphery which is at the end of an even quadrant according as it is less or greater than that which is at the end of an odd quadrant the result will be the SPHUTA or rectified periphery (of the epicycle of the planet)

Given the 1st or 2nd KENDRA of a planet to find the 1st or 2nd BHUJA PHALA and KOTI PHALA and the 1st equation of the planet

39 Multiply the sines of the BHUJA and KOTI (of the given 1st and 2nd KENDRA of a planet) by the rectified periphery (of the 1st and 2nd epicycle of the planet), and divide the products by the degrees in a circle or 360° (the quotients are called the 1st or 2nd BHUJA-PHALA and KOTI PHALA respectively) Find the arc whose sine is equal to the 1st BHUJA PHALA the number of the minutes

contained in this arc is the MANDA PHALA* (or the 1st equation of the planet)

To find the 2nd equation of the minor planets Mars &c

40 Find the 2nd KOTI PHALA (from a planet's 2nd KENDRA as mentioned before) it is to be added to the radius when the Kendra is less than 3 signs or greater than 9 signs, but when the KENDRA is greater than 3 signs and less than 9, (then the 2nd KOTI PHALA) is to be subtracted (from the radius)

41 Add the square of the result (just found) to that of the sine of the 2nd BHUJA PHALA the square root of the sum is the S'ÍGHRA KARNA or 2nd hypothenuse †

Find the (2nd) BHUJA PHALA of the planet (as mentioned in S'LOKA 39th) multiply it by the radius and divide the product by the 2nd hypothenuse (above found)

42 Find the arc whose sine is equal to the quotient (just found), the number of the minutes contained in the arc is called the S'ÍGHRA PHALA‡ (or 2nd equation of the planet)

The 2nd equation of Mars &c is employed in the first and fourth operations (which will be explained in the sequel)

To find the true places of the Sun the Moon and other planets

43 (In order to find the true places of the Sun and Moon,) a single operation called MANDA (or operation of finding the first equation,) is to be employed (that is to say, when you want to find the true places of the Sun and Moon, find their first equation and apply it, as will be mentioned in 45th S'LOKA, to their mean places thus you have the true places of the Sun and Moon)

But in respect of Mars &c 1st S'ÍGHRA operation (or operation of finding the 2nd equation,) 2nd MANDA operation, 3rd MANDA operation, and 4th S'ÍGHRA operation, are to be employed successively

* MANDA PHALA is the same as the equation of the centre of a planet B D

† The S'ÍGHRA KARNA or 2nd hypothenuse is equivalent to the distance (in minutes) of the planet from the Earth's centre. B D

‡ S'ÍGHRA PHALA or 2nd equation is equivalent to the annual parallax of the superior planets and the elongation of the inferior planets. B D

44. Find the second equation (from the mean place of a planet) apply the half of it to the mean place, and (to the result) apply the half of the first equation (found from that result; from the amount) find the 1st equation again, and apply the whole of it to the mean place of the planet and (to that rectified mean place)* apply the whole of the 2nd equation (found from the rectified mean place thus you will find the true place of the planet)

How the 1st and 2nd equations of the planets are to be applied

45 In the SPHUTA and MANDA operations, the (second or first) equation of a planet in minutes is to be additive when the (second or first) KENDRA (of the planet) is less then 6 signs, but when it is greater than 6 signs, the (2nd or 1st) equation is to be subtractive

The BHUJANTARA† correction in minutes

46 Multiply the diurnal motion of a planet by the number of minutes contained in the first equation of the Sun, and divide the product by the number of minutes contained in a circle or 21600 add or subtract the quotient, in minutes, according as the Sun's equation is additive or subtractive, to or from the place of the planet (which is found from the AHARGANA at the mean mid-night at LANKÁ, the result will be the place of the planet at the true mid night at LANKÁ)

47 'Subtract the diurnal motion of the Apogee of the Moon from her mean diurnal motion, (the remainder will be the Moon's motion from her apogee,) from this remainder find the 1st equation of her motion (by the rule which will be explained further on). This equation is to be subtractive or additive to her mean motion (for finding the true motion of the moon).

* The rectified mean place of a planet is called its MANDA SPHUTA place The MANDA SPHUTA places of Mars, Jupiter and Saturn correspond with their heliocentric places B D

† The BHUJANTARA correction is to be applied to the place of a planet found from the AHARGANA for finding the place of the planet at the true mid night at LANKÁ, arising from that portion of the equation of time which is due to the unequal motion of the Sun in the Ecliptic B D.

Find the true diurnal motions of the Sun and Moon and the MANDA Sphuta motions of the others

48. In the MANDA operation, find the (first) equation of a planet's diurnal motion from the motion itself, in the same way in which the planet's first equation is found.

(Take the difference between the GATA and GAMYA sines which have been found in finding the sine of the first KENDRA of the planet), by the difference between the sines (GATA and GAMYA) multiply the (planet's mean) motion (from its apogee) and divide the product by 225

49. The quotient multiplied by the (rectified) periphery of the first epicycle of the planet and divided by 360° (becomes the first equation of the planet's motion) in minutes. Add this equation (to the mean diurnal motion of the planet) when the first KENDRA is greater than 3 signs and less than 9, but when the first KENDRA is greater than 9 signs or less than 3, subtract the equation of the motion from it (thus you have the true diurnal motions of the Sun and Moon, and the MANDA-SPHUTA motions of the others which are equivalent to their heliocentric motions)

To find the true diurnal motion of a minor planet

50. Subtract the MANDA-SPHUTA diurnal motion of a (minor) planet from its SIGHROCHCHA's diurnal motion, and multiply the remainder by the difference between the radius* and the 2nd hypothenuse found in the 4th operation for finding the 2nd equation

51. Divide the product by the (said) 2nd hypothenuse, add the quotient (to the MANDA-SPHUTA motion of the planet) when the 2nd hypothenuse is greater than the radius,* but when it is less than the radius subtract the quotient (from the MANDA-SPHUTA motion, the result will be the true motion of the planet) (But in the latter case), if the quotient be greater (than the MANDA-SPHUTA motion,) subtract (the MANDA-SPHUTA motion from the quotient), the remainder will be the retrograde motion of the planet.

* Notes on 50 and 51 Some commentators of the SURYA SIDDHANTA understand by the term radius the cosine of the 2nd equation found in the 4th operation. B D

The cause of the retrogression of the planets

52. When a planet is at a great distance (more than 3 signs) from its SIGHROCHCHA and (therefore) its body is attracted by the loose reins (borne by the SIGHROCHCHA,) to its left or right, then the planet's motion becomes retrograde.

When the planets begin to retrograde and when they leave their retrogression

53 and 54. The planets Mars, and others (i. e. Mars, Mercury, Jupiter, Venus and Saturn) get the retrograde motion about the same time when the degrees of (their 2nd) KENDRAS, found in the 4th operation, are equal to 164, 144, 130, 163 and 115 (respectively): and when the degrees of (their 2nd) KENDRAS are equal to the remainders (196, 216, 230, 197 and 245) found by subtracting the (said) numbers (164, 144, 130, 163 and 115,) from 360° (separately,) the planets leave their retrogression.

55. Venus and Mars (leave their retrogression about the same time) when (their 2nd KENDRA) is equal to 7 signs, on account of the greatness (of the rectified dimension) of their 2nd epicycle: so Jupiter and Mercury (leave their retrogression) when (their 2nd KENDRA)=8 signs, and Saturn leaves its retrogression when (its 2nd KENDRA)=9 signs.

To find the latitude of a planet

56. Add or subtract the 2nd equations of Mars, Saturn and Jupiter (found in the 4th operation) to or from their nodes according as the 2nd equations applied to the (rectified mean) places of the planets: but in respect of Mercury and Venus add or subtract their 1st equations (found in the 3rd operation, to or from their nodes) according as their 1st equations are subtractive or additive respectively (the results are the rectified nodes).

57. (For the argument of latitude of each of the planets‡ Mars, Jupiter and Saturn) take its rectified node from its true place: but for (the argument of latitude of) Mercury or Venus take its rectified node from its SIGHROCHCHA, find the sine (of

‡ Notes on 56 and 57. It is evident that the argument of latitude of each of the planets found here equals the heliocentric place of the planet diminished by the place of its node. B. D.

the argument of latitude of a planet), multiply it by the (greatest) latitude of the planet (mentioned in SLOKA 70th of 1st Chapter) and divide the product by the 2nd hypothenuse found in the 4th operation, but in respect of the Moon divide it by the radius the quotient will be the latitude (of the planet)

To find the true declination of a planet

58 The (mean) declination (of a planet or the declination found by computation from its corresponding point in the ecliptic) increased or diminished by its latitude, according as they are both of the same or different denominations, becomes the true (declination of the planet) But the Sun's (true declination) is (the same as) his mean declination

To find the length of a planet's day

59 Multiply the diurnal motion (in minutes) of a planet by the number of PRANAS which the sign, in which the planet is, takes in its rising (at a given place,) divide the product by 1800 (the number of minutes which each sign of the ecliptic contains in itself,) add the quotient, in PRANAS, to the number of the PRANAS contained in a (sidereal) day the sum will be the number of PRANAS contained in the day and night of that planet (at the given place)

Given the declination to find the radius of the diurnal circle

60 Find the right and versed sines of the declination (of a planet) take the versed sine (just found) from the radius, the remainder will be the radius of the diurnal circle south or north of the equinoctial (This radius is called DYUJYA)

To find the ascensional difference

61 Multiply the sine of declination (above found) by the length (in digits) of the equinoctial shadow,* divide the product by 12, the quotient is the KUJYA † The KUJYA multiplied by the radius

* The equinoctial shadow is the shadow of a vertical gnomon of 12 digits when the Sun is in the equinoctial at the mid day at a given place B D

† KUJYA is the sine of that arc of a diurnal circle which is intercepted between the Horizon and the six o'clock line B D

and divided by the DRUJYA (above found) becomes the sine of the ascensional difference. The arc of that sine (in minutes) is the ascensional difference in PRANAS.

To find the lengths of the day and night of a planet and a fixed star.

62. Add and subtract the ascensional difference to and from the fourth part of the length of the day and night of the planet (as found in SLOKA 59) separately, the results will be lengths of the half day and half night respectively of the planet when its declination is north.

63. But when the planet's declination is south, the reverse of this takes place (i. e. the results just found, will be the lengths of the half night and half day of the planet respectively.) (In both cases,) twice the results are the lengths of the day and night (respectively).

In the same way, the lengths of the day and night of any fixed star can be determined from its declination which is to be found by adding or subtracting its latitude to or from the declination (of its corresponding point in the ecliptic).

The BHOGA of a NAKSHATRA and TITHI.

64. The BHA BHOGA (or the space of a NAKSHATRA or an Asterism) contains 800 minutes, and the BHOGA of a TITHI (or the space which the Moon describes from the Sun in tithi or lunar day) contains 720 minutes.

To find the NAKSHATRA in which a planet is at a given time.

The place of a planet, reduced to minutes, divided by the BHABHOGA or 800, gives the number of those NAKSHATRA or Asterisms (counted from ASWINI which are passed by the planet: and the remainder is that portion of the present NAKSHATRA which is passed by the planet.) (This remainder divided) by the diurnal motion (of the planet) gives the quotient in the days, GHATIKAS, &c. which the planet has taken to pass that portion of the present NAKSHATRA.

To find the YOGA* at a given time.

65. The sum of the places of the Sun and Moon (found at a given time,)

* YOGA is a period of time in which the sum of the places of the Sun and Moon increases by 13° 20' or 800'. B. D.

reduced to minutes, is to be divided by the BHA BHOGA (or 800) The quotient is the number of the elapsed YOGAS (counted from VISHKAMBHA) (The remainder is called the GATA of the present YOGA, and the BHA BHOGA (or 800') diminished by the GATA is called the GAMYA of that YOGA) The GATA and GAMYA of the present YOGA multiplied by 60 and divided by the sum of the diurnal motions (of the Sun and Moon) become the numbers of the past and to be past GHATIKAS (respectively of the present YOGA at the given time)

To find the lunar day at a given time

66 Take the place of the Sun from that of the Moon (found at a given time), divide the remainder, reduced to minutes, by the BHOGA (of a TITHI or 720', the quotient is the number of the elapsed tithis or lunar days) (The remainder is the GATA of the present TITHI, and the BHOGA of a TITHI diminished by the GATA is the GAMYA of the present TITHI) The GATA and GAMYA of the present TITHI, multiplied by 60 and divided by the difference between the diurnal motions (of the Sun and Moon) become the numbers of the past and to be past GHATIKAS (respectively of the present TITHI at the given time)

Invariable KARANAS

67 The four invariable KARANAS called SAKUNI, NAGA, CHATUSHPADA and KINSTUGHNA (always appropriate to themselves successively the halves of the TITHIS,) from the latter half of the fourteenth TITHI of the dark half (of a lunar month to the first half of the first TITHI of the light half of the next lunar month inclusive)

Variable KARANAS

68 And the seven variable KARANAS, BAVA* &c afterwards succeed each other regularly, through eight repetitions in a (lunar) month

* 1 BAVA 2 BALVA 3. KAULAVA 4. TAITILA 5 GARAJA 6 VANIJA. 7 BHADRA B D

60. It is to be known that all the KARAṆAS answer successively to half of a TITHI.

(O MAYA,) thus I have explained to you the Rules for finding the true places of the heavenly bodies, the Sun &c.

End of the 2nd Chapter of the SÚRYA-SIDDHÁNTA.

CHAPTER III.

Called the TRIPRAS'NA, *which treats of the Rules for resolving the questions on Time, the position of places, and directions.*

To determine the meridian and east and west lines and the points of the Horizon

1 On the surface of a stone levelled with water or on the levelled floor of chunam work, describe a circle with a radius of a certain number of digits

2 and 3. Place the vertical Gnomon of 12 digits at its centre and mark the two points where the shadow (of the Gnomon) before and after noon meets the circumference of the circle these two points are called the west and the east points (respectively).

Then, draw a line through the TIMI* formed between the

* To draw a line perpendicular to and bisecting the line joining two given

points, must be perpendicular to and bisect the line which joins the given points. B D.

(said) east and west points, and it will be the north and south line or the Meridian Line.

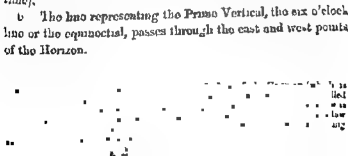
4. And thus, draw a line through the TIMI formed between the north and south points of the Meridian Line, this line will be the east and west line.

In the same manner, determine the intermediate directions through the TIMIS formed between the points of the determined directions (east, south &c.).

Given the Gnomonic shadow and its BHUJA, to find the direction of the shadow

5. (In order to find the direction of a given shadow of the Gnomon at a given time, describe a circle in the plane of the Horizon with a radius whose length is equal to that of the given shadow and at its circumference determine the points of the Horizon, the Meridian and east and west lines as mentioned before.) Then describe a square about the said circle through the lines drawn from the centre (of the circle to the points of the Horizon, in such a manner that the square shall touch the circle at the cardinal points) and in this circle (towards the western or eastern part of it according as the given time is before or after noon), draw a line (as a sine,) equal to BHUJA* (of the given shadow and perpendicular to the east and west line towards the north or south according as the BHUJA is north or south. To the end of this perpendicular, draw a line from the centre). This (line) will denote the direction of the given shadow (at the given time).

6. The line representing the Prime Vertical, the six o'clock line or the equinoctial, passes through the east and west points of the Horizon.



To find the sine of amplitude reduced to the hypothenuse of the given shadow

7. (In the said circle)* from the east and west line (to its north) at a distance equal to the equinoctial shadow, draw another line parallel to the former; the distance between the end of the

* Note on the 7th S'LOKA.

Let Z G N H be the plane of the Meridian of the given place of north latitude, and in that plane let G A H be the diameter of the Horizon, Z the zenith, P and Q the north

that of one of the diurnal circle in which the Sun is supposed to revolve at the given day and s the projection of the Sun's place and let $s\,c$, $s\,h$ be the perpendiculars to Z N, G H respectively.

Then, A a = AGRA or the sine of the Sun's amplitude,

[redacted] b = S'ANKU or the sine of the Sun's altitude,

$c\,s$ or A b = BHUJA or the sine of the distance of the Sun from the Prime Vertical measured on a great circle passing through the Sun and at right angles to the Prime Vertical

$$A\,a = ab \pm A\,b$$

or AGRA = S'ANKVAGRA ± BHUJA;

in this the upper or lower sign must evidently be used according as the Sun is north or south of the Prime Vertical

radius

be

of

Let R = the radius of a great circle

h = the hypothenuse of the shadow,

then, $h : R = 12 : s\,b$, $\therefore s\,b = \frac{12\,R}{h}$;

Now, in the triangle $s\,a\,b$, $\angle\, a\,s\,b$ = the latitude of the given place;

$$\therefore \frac{a\,b}{s\,b} = \frac{\text{the sine of latitude}}{\text{the cos of latitude}} = \frac{\text{the Equinoctial shadow}}{12},$$

given shadow and the latter line is equal to the sine of amplitude (reduced to the hypothenuse of the given shadow)

Given the shadow to find its hypothenuse

8 The square root of the sum of the squares (of the lengths) of the Gnomon and the given shadow is called the hypothenuse of the shadow from the square of the hypothenuse subtract the square of the Gnomon, the square root of the remainder will be equal to the shadow, and the length of the Gnomon is to be known (from the shadow) by the inverse calculation

The precession of the equinoxes

9 The circle of Asterisms librates 600 times in a great YUGA (that is to say, all the Asterisms, at first, move westward 27° Then returning from that limit they reach their former places Then from those places they move eastward the same number of degrees, and returning thence come again to their own places Thus they complete one libration or revolution, as it is called In this way the number of revolutions in a YUGA is 600 which answers to 600,000 in a KALPA)

Multiplying the AHARGANA (or the number of elapsed days) by the said revolutions and dividing by the number of terrestrial days in a KALPA, the quotient is the elapsed revolutions, signs, degrees, &c

10 (Rejecting the revolutions), find the BHUJA of the rest (i e signs, degrees &c as mentioned in SLOKA 30th of the 2nd Chapter) The BHUJA (just found) multiplied by 3 and divided by 10* gives the degrees &c called the AYANA (this is the same with the amount† of the precession of the equinoxes)

or $a\,b \times \frac{h}{12\,R} = \frac{\text{the Equinoctial shadow}}{12}$;

$a\,b \times \frac{h}{R}$ or the reduced SANKUTALA = the Equinoctial shadow

The reduced sine of amplitude
= the Equinoctial shadow ± the reduced BHUJA ; this explains the 7th SLOKA B D

* = [illegible] B D

† This is the distance of the Stellar Aries from the vernal equinox. B D

Add or subtract the amount of the precession of the equinoxes (according as the asterisms are moving eastward or westward at the given time) to or from the place of a planet from the result (which is equivalent to the longitude of the planet) find the declination, the shadow of the Gnomon, the the ascensional difference &c

This motion of the asterisms (or the precession of the equinoxes) will be verified by the actual observation of the Sun when he is at the equinoctial or the solstitial points

11 According as the Sun's true place found by computation (as stated in the 2nd Chapter) is less or greater than that which is found by observation (i e the longitude of the Sun), the circle of asterisms is to the east or west (from its original place) as many degrees as there are in the difference (between the Sun's true place and the longitude)

The equinoctial shadow

12 At a given place, when the Sun comes to the equinoctial, the shadow (of the Gnomon of 12 digits) cast on the Meridian Line at noon is called the PALABHÁ or the equinoctial shadow (for that place)

Given the equinoctial shadow to find the co-latitude and latitude.

13 The Radius multiplied by the Gnomon (or 12) and the equinoctial shadow (separately) and divided by the equinoctial hypothenuse* gives the cosine and sine of the latitude (respectively) The arcs of these sines are the co-latitude and the latitude which are always south† (at the given place from whose zenith the equinoctial circle is inclined to the south)

Given the Gnomon's shadow at noon and the sun's declination to find the latitude of the place.

14 and 15 The BHUJA of the shadow of the Gnomon at noon is the same as the shadow itself Multiply

* The equinoctial hypothenuse is the hypothenuse of the equinoctial shadow found by taking the square root of the sum of the squares of the equinoctial shadow and the Gnomon (or 12) B D

† The south latitudes of Sanskrit are equal to the north latitudes of the Europeans. B D

the Radius by that BHUJA and divide the product by the hypothenuse of the said shadow, the quotient will be the sine of the zenith distance; the zenith distance, found from that sine in minutes, is north or south according as the BHUJA is south or north respectively (at a given place). Find the sum of the zenith distance and the Sun's declination in minutes when they are both of the same name, but when they are of contrary names, find the difference between them. This sum or difference is the latitude in minutes (at the given place).

To find the equinoctial shadow from the latitude.

16. Find the sine of the latitude, (just found), take the square of that sine from that of the Radius, the square root of the remainder is the cosine of the latitude. The sine of the latitude multiplied by 12 and divided by the cosine of the latitude gives the PALABHA or the equinoctial shadow.

Given the latitude of the place and the Sun's zenith distance at noon, to find his declination and longitude.

17. Find the difference between the degrees of the latitude (at a given place) and those of the Sun's zenith distance at noon when they are both of the same name, but when they are of contrary names find the sum of them, the result will be the Sun's declination; multiply its sine by the Radius.

18. Divide the product by the sine of the Sun's greatest declination (or 1397); find the arc (in signs &c. whose sine is equal to the quotient, just found), this arc will be the longitude of the Sun when he is in the first quarter of the Ecliptic; but when he is in the second or third quarter, subtract or add the signs &c. (contained in the arc) from or to 6 signs, (the remainder or the sum will be the longitude of the Sun).

19. And when the Sun is in the fourth quarter of the Ecliptic subtract the signs &c. (which compose the arc) from 12 signs, the remainder will be the true longitude of the Sun at noon.

(To the longitude, just found, apply the amount of the precession of the equinoxes inversely for the Sun's true place.)

To find the Sun's mean place from his true place

(In order to find the mean place of the Sun from his true place above found,) find the 1st equation from the true place of the Sun and apply it inversely to the place repeatedly, the result is the mean place of the Sun (that is, assume the true place as his mean place, find the Sun's first equation from it and add this equation to the true place if the equation be subtractive, but if it be additive, subtract it from the true place, the result will be somewhat nearer to the exact mean place of the Sun at the given noon, assuming this result as the Sun's mean place apply the said mode of calculation, and repeat the process until you get the exact mean place of the Sun)

Given the latitude of the place and the declination of the Sun, to find his zenith distance at noon

20 Find the sum of the latitude of a given place and the Sun's declination when they are of the same name, but when they are of contrary names find the difference between them, the result will be the zenith distance of the Sun (at noon) Find the sine and cosine of the (found) zenith distance

Given the Sun's zenith distance at noon to find the shadow and its hypothenuse

21 The sine (just found) and the Radius multiplied by the length of the Gnomon in digits (or by 12) and divided by the cosine (above found) give the shadow of the Gnomon and its hypothenuse (respectively) at noon

Given the Sun's declination and shadow, to find his amplitude and the sine of amplitude reduced

22 The sine of the Sun's declination multiplied by the equinoctial hypothenuse and divided by 12 gives the sine of the Sun's amplitude This sine multiplied by the hypothenuse of the Gnomonic shadow at noon, and divided by the Radius, becomes the sine of amplitude reduced to the shadow's hypothenuse

Given the equinoctial shadow and the reduced sine of amplitude, to find the Bhuja.

23 To this reduced sine of the Sun's amplitude add the equinoctial shadow, the sum will be the north Bhuja (of the shadow at the given time) when the Sun is

in the southern hemisphere, but when he is in the northern hemisphere, take the reduced sine of amplitude from the equinoctial shadow, and the remainder will be the north BHUJA.

24 In the latter case, when the reduced sine of amplitude is greater than the equinoctial shadow, subtract this shadow from the reduced sine, the remainder will be the south BHUJA between east and west line and the end of the shadow at the given time. Every day the BHUJA at noon equals the Gnomon's shadow at that time.

Given the latitude and the Sun's declination to find the hypothenuse of the shadow at the time when the Sun reaches the Prime Vertical.

25 Multiply the cosine of the latitude by the Equinoctial shadow or the sine of the latitude by 12, the product (which is the same in both cases) divided by the sine of the Sun's declination gives the hypothenuse of the gnomonic shadow at the time when the Sun reaches the prime vertical.*

Otherwise

26 When the (Sun's) north declination is less than the latitude, the hypothenuse of the shadow at noon multiplied by the equinoctial shadow and divided by the reduced sine of amplitude at noon, gives the (same) hypothenuse† (which is found in the preceding SLOKA).

* This is shown thus,
Let l = latitude of the place,
e = the equinoctial shadow;
d = the sine of the Sun's declination, } when the Sun reaches the prime vertical.
p = altitude; }
x = the hypothenuse of the shadow; }
Then, $\sin l : d = R : p$
and $R : p = x : 12$;
$\therefore x = \frac{12 \sin l}{d} = \frac{e \cos l}{d}$ (because $\cos l : \sin l = 12 : e$ and $\therefore e \cos l = 12 \sin l$)

† This is proved thus.
Let h = the hypothenuse of the shadow at noon;
a = the sine of amplitude reduced to that hyp
$\frac{aR}{h}$ = the sine of amplitude in terms of the radius.

27. The sine of the declination (of the Sun) multiplied by the radius and divided by the cosine of the latitude becomes the sine of amplitude. Multiply this sine by the hypothenuse of the shadow at a given time and divide the product by the radius: the quantity obtained is the sine of amplitude in digits (reduced to the hypothenuse of the shadow at the given time).

Given the equinoctial shadow and the Sun's amplitude, to find his altitude when situated in the vertical circle of which the azimuth distance is 45°.

28 and 29. Subtract the square of the sine of amplitude from the half of the square of the radius, multiply the remainder by 144; divide the product by the half of the square of the gnomon (i. e 72) increased by the square of the equinoctial shadow. Let the name of the result be the KARAṆÍ. Let

altitude of the Sun when situated at an intermediate vertical (intersecting the Horizon at the N. E. and S. W. or N. W. and S. E. points). If the sun be south of the prime vertical, then the KONA-S'ANKU will be south-east or south-west, but if he be north of it, then it will be north-east or north-west. The square root of the difference between the square of the KONAS'ANKU and that of the radius, is called the DRIGJYÁ or the sine of the zenith distance.

33. Multiply the (said) sine of the zenith distance and the radius by 12 and divide the products by the KONA-S'ANKU (above found), the quotients will be the shadow (of the gnomon) and its hypothenuse (respectively, when the Sun will come on an intermediate vertical) at the proper place and time.

Then, $12 \,.\, e = x \,.\, \frac{e}{12} x =$ S'ANKUTALA (as shown in the note on 7th S'LOKA);

[illegible] UKUTALA applied with [illegible] as the Sun is south [illegible] of the sun's distance

$\therefore \frac{e}{12} x \pm a =$ BHUJA;

but when the Sun is N. E., N. W., S. E., or S. W., it is equidistant from the prime vertical and the meridian. Therefore the hypothenuse of a right-angled triangle, of which one side is the BHUJA and the other equal to it, is the sine of the zenith distance.

$$\therefore \text{hyp})^2 = 2 \left(\frac{e}{12} x \pm a\right)^2 = \frac{e^2}{72} x^2 \pm \frac{a e}{3} x + 2 a^2.$$

Now, since the square of the sine of the zenith distance added to the square of the sine of the altitude is equal to the square of the radius,

$$\therefore x^2 + \frac{e^2}{72} x^2 \pm \frac{a e}{3} x + 2 a^2 = R^2,$$

$$\text{or } (e^2 + 72)\, x^2 \pm 24\, a\, e\, x = 72\, R^2 - 144\, a^2;$$

$$\therefore x^2 \pm \frac{24\, a\, e}{e^2 + 72} x = \frac{72\, R^2 - 144\, a^2}{e^2 + 72} = \frac{144\,(\tfrac{1}{2} R^2 - a^2)}{e^2 + 72}.$$

[illegible] it will be observed that the value of the side [illegible]

$$\therefore x^2 \pm 2 f x = k,$$

which gives $\quad x = \sqrt{f^2 + k} \pm f.$ B. D.

27. The sine of the declination (of the Sun) multiplied by the radius and divided by the cosine of the latitude becomes the sine of amplitude. Multiply this sine by the hypothenuse of the shadow at a given time and divide the product by the radius: the quantity obtained is the sine of amplitude in digits (reduced to the hypothenuse of the shadow at the given time).

Given the equinoctial shadow and the Sun's amplitude, to find his altitude when situated in the vertical circle of which the azimuth distance is 45°.

28 and 29. Subtract the square of the sine of amplitude from the half of the square of the radius; multiply the remainder by 144, divide the product by the half of the square of the gnomon (i. e 72) increased by the square of the equinoctial shadow. Let the name of the result be the KARAṆÍ. Let the calculator write down this number (for future reference).

30. Multiply twelve times the equinoctial shadow by the sine of amplitude and divide the product by the former divisor (i e. 72 added to the square of the equinoctial shadow). Let the result be called the PHALA. Add the square of the KARAṆÍ to the PHALA and take the square-root of the sum

31 and 32. The square-root, (just found), diminished or increased by the PHALA according as the Sun is south or north of the equinoctial, becomes the Kona-s anku* or the sine of

Then $\frac{aR}{k} = p$ (the sine of the Sun's altitude when he is at the prime vertical)

$\because \cos l : \sin l = e$ (equinoctial shadow) $: 12$,

$\therefore \quad p = \frac{12\,aR}{ke}$,

and $\because p : R = 12 : x$ (the hypothenuse of the Sun's shadow when he reaches the prime vertical):

$\therefore x = \frac{12\,R}{p} = 12\,R \times \frac{ke}{12\,aR} = \frac{ke}{a}$; supposing the Sun's declination to undergo no change during the day.

* This is demonstrated thus

Let e = the equinoctial shadow,

a = the sine of amplitude,

k = the KARAṆÍ,

f = the PHALA,

and x = the KOṆA S'ANKU.

altitude of the Sun when situated at an intermediate vertical (intersecting the Horizon at the N. E. and S. W. or N. W. and S. E. points). If the sun be south of the prime vertical, then the KONA-S'ANKU will be south-east or south-west, but if he be north of it, then it will be north-east or north-west. The square-root of the difference between the square of the KONAS'ANKU and that of the radius, is called the DRIGJYÁ or the sine of the zenith distance.

33. Multiply the (said) sine of the zenith distance and the radius by 12 and divide the products by the KONA-S'ANKU (above found); the quotients will be the shadow (of the gnomon) and its hypothenuse (respectively, when the Sun will come on an intermediate vertical) at the proper place and time.

Then, $12 \,.\, e = x : \frac{e}{12}\, x =$ S'AUKUTALA (as shown in the note on 7th S'LOKA);

and since it is manifest from the same note that the S'AUKUTALA applied with the sine of amplitude by addition or subtraction according as the Sun is south or north of the equinoctial, becomes BHUJA (i. e. the sine of the Sun's distance from the prime vertical),

$$\therefore \frac{e}{12}\, x \pm a = \text{BHUJA};$$

but when the Sun is N. E., N. W., S. E., or S. W., it is equidistant from the prime vertical and the meridian. Therefore the hypothenuse of a right-angled triangle, of which one side is the BHUJA and the other equal to it, is the sine of the zenith distance

$$\therefore (\text{hyp})^2 = 2\left(\frac{e}{12}\, x \pm a\right)^2 = \frac{e^2}{72}\, x^2 \pm \frac{a e}{3}\, x + 2\, a^2.$$

Now, since the square of the sine of the zenith distance added to the square of the sine of the altitude is equal to the square of the radius,

$$\therefore x^2 + \frac{e^2}{72}\, x^2 \pm \frac{a e}{3}\, x + 2\, a^2 = \text{R}^2,$$

$$\text{or } (e^2 + 72)\, x^2 \pm 24\, a\, e\, x = 72\, \text{R}^2 - 144\, a^2;$$

$$\therefore x^2 \pm \frac{24\, a\, e}{e^2 + 72}\, x = \frac{72\, \text{R}^2 - 144\, a^2}{e^2 + 72} = \frac{144\, (\tfrac{1}{2}\, \text{R}^2 - a^2)}{e^2 + 72}.$$

Now, in the foregoing equation it will be observed that the value of the side containing the known quantities is what has been already spoken of under the name of KARAṆÍ, and that the half of the co efficient of x is what has been already spoken of under the name of PHALA,

$$\therefore x^2 \pm 2 f x = k,$$

which gives $\quad x = \sqrt{f^2 + k} \pm f.$ B. D.

The latitude of the place and the Sun's declination being given, to find the Sun's altitude, Zenith distance &c. at given time from noon.

34. Add or subtract the sine of the ascensional difference to or from the radius according as the Sun is in the northern or southern hemisphere. The result is called the ANTYÁ. From the ANTYÁ subtract the versed sine of the time from noon (reduced to degrees); Multiply the remainder by the cosine of the declination.

35 and 36. Divide the product, (thus found), by the radius; the quotient is called the CHHEDA, the CHHEDA multiplied by the cosine of latitude and divided by the radius becomes the S'ANKU* or the sine of the Sun's altitude (at the given time). Subtract the square of the S'ANKU from that of the radius; the square root of the remainder is DRIG-JYA or the sine of the zenith distance (at the given time). (From the S'ANKU and the DRIG-JYA) find the shadow and its hypothenuse as mentioned before (in S'LOKA 32).

Given the gnomonical shadow and its hypothenuse, to find the time from noon.

Multiply the radius by the given shadow (of the gnomon) and divide the product by the shadow's hypothenuse.

* [illegible]

$$\sin x = \frac{\cos t \cos l \cos d \pm R \sin l \sin d}{R^2},$$

$$= \frac{\left(\cos t \pm \frac{\tan l \tan d}{R}\right) \cos l \cos d}{R},$$

$$= \frac{(\cos t \pm \sin a) \cos l \cos d}{R^2};$$

or $$= \frac{(R + \sin a - \text{vers } t) \cos d}{R} \cdot \frac{\cos d}{R}.$$

It is to be observed here, that when the latitude of the place is north, the sin *a* becomes plus or minus according as the declination is north or south. B. D.

37 The quotient is the DRIG JYÁ; the square root of the square of the radius diminished by that of the DRIG JYA (just found), is the S'ANKU multiply it by the radius and divide the product by the cosine of latitude (of the place)

38 and 39. The result (thus found) is the CHHEDA, multiply the CHHEDA by the radius, divide the product by the cosine of the declination. Subtract the quotient from the ANTYÁ and take the remainder. From the versed sines (given in S LOKAS 23—27 of the second chapter) find the arc whose versed sine equals the remainder. The minutes contained in the arc are the PRANAS in the time before or after noon *

Given the latitude of the place and the reduced sine of amplitude to find the Sun's declination and longitude

Multiply the cosine of latitude by the given reduced sine of amplitude and divide the product by the given shadow's hypothenuse (at a given time)

40 The quotient, (thus found), is the sine of the Sun's declination, multiply it by the radius and divide the product by the sine of the greatest declination, find the arc in signs, degrees, &c, from this arc and that quarter of the ecliptic in which the Sun is situated at the given time the Sun's longitude can be determined (as mentioned before in S LOKAS 18 and 19 of this Chapter)

To draw a line in which the Gnomonic shadow's end revolves

41 On any day place a vertical gnomon on an horizontal plane, mark the end of the shadow at three different times on the plane, and describe a circle passing through these points. Then the end of the shadow of that gnomon will revolve in the circumference of this circle through that day †

* This Rule is the converse of the preceding one." B D

[illegible] is [illegible] the

To find the right ascensions of the first three signs of the Ecliptic.

42 (In order to find the right ascensions of the ends of the three first signs of the ecliptic *i. e.* Aries, Taurus and Gemini, find the declinations of the said ends) then multiply the sines of one, two, and three signs by the cosine of the greatest declination of the Sun separately, and divide the products by the cosines of the declinations (above found), respectively. The quotients will be the sines of the arcs; find the arcs in minutes. (These arcs will be the right ascensions of the ends of the three first signs of the ecliptic.)

To find the rising periods of those signs at the Equator.

43. The number of minutes contained in the first right ascension, (above found), is the number of PRÁNAS which Aries takes in its rising at LANKÁ (or the equator); then take the first right ascension from the second and the second from the third, the remainders in minutes will denote the numbers of PRÁNAS in which Taurus and Gemini rise at the equator.

(The numbers of the PRÁNAS, thus found, contained in the rising periods of Aries, Taurus and Gemini at the equator are) 1670, 1795 and 1935 (respectively).

To find the rising periods of those signs at a given place.

(In order to find the rising periods of the first three signs of the ecliptic at a given place of N. L., find at first the ascensional differences of the ends of the said signs at that place and subtract the first ascensional difference from the second and the second from the third. The first ascensional difference and these remainders are severally called the CHARAKHANDAS of the said signs for the given place.) Subtract the CHARAKHANDAS (of the first three signs) for the given place from their rising periods at the equator: the remainders will be the rising periods in PRÁNAS of the said signs at the given place.

To find the rising periods of the rest.

44. The rising periods of the first three signs of the ecliptic at the Equator successively increased by their CHARAKHANDAS give in

a contrary order the rising periods of the following three signs (i. e. Cancer, Leo and Vergo). The rising periods of the first 6 signs, thus found, answer in an inverse order to those of the latter six Libra, &c. for the given place.

To find the Horoscope or the point of the ecliptic just rising at a given time from sunrise.

45. From the Sun's longitude ascertained at the given time, find the BHUKTA and BHOGYA times in PRÁNAS, (in the following manner. Find the sign in which the Sun is and find the BHUKTA degrees or the degrees which the Sun has passed and the BHOGYA degrees or those which he has to pass). Multiply the numbers of the BHUKTA and BHOGYA degrees (separately) by the rising period of the said sign (at the given place) and divide the products by 30. (The first quotient is the BHUKTA time in PRÁNAS in which the Sun has passed the BHUKTA degrees, and the latter is the BHOGYA time in PRÁṆAS in which he has to pass the BHOGYA degrees.)

46 and 47. From the given time in PRÁṆÁS (at the end of which the Horoscope is to be found) subtract the BHOGYA time in PRÁṆAS and the rising periods of the next signs (to that in which the Sun is, as long as you can, then at last, you will find the sign, the rising period of which being greater than the remainder you will not be able to subtract, and which is consequently called the AS'UDDHA sign or the sign incapable of being subtracted, and its rising period the AS'UDDHA rising). Multiply the remainder thus found by 30 and divide the product by the AS'UDDHA rising period; add the quotient, in degrees, to the preceding signs (to the AS'UDDHA sign) reckoned from Aries; (and to the sum apply the amount of the precession of the equinoxes by subtraction or addition according as it will be additive or subtractive); the result, (thus found), will be the place of the Horoscope* at the eastern horizon. If the time at the end of which the Horoscope is to be found,

* Thus there are two processes for finding the Horoscope, one when the given time is after sun rise and the other when it is before sun rise, and which are consequently called KRAMA or direct and VYUTKRAMA or indirect processes respectively. B. D.

be given before sun-rise, then take the BHUKTA time (above found) and the rising periods of the preceding signs, to that which is occupied by the Sun) in a contrary order from the given time, multiply the remainder by 30 and divide the product by the ASUDDHA rising period, subtract the quotient, in degrees, from the signs (reckoned from Aries to the ASUDDHA sign inclusive), the remainder (inversely applied with the amount of the precession of the equinoxes) will be the place of the Horoscope at the eastern horizon

To find the culminating point of the Ecliptic at the given time from noon

48 From the time, in GHATIKAS, from noon, before or after, the Sun's place found at the given time, and the rising periods of the signs ascertained for the equator, find the arc, in signs, degrees, &c (intercepted between the Sun and the meridian at the given place) subtract or add the signs &c (just found) from or to the Sun's place (according as the given time is before or after noon), the result will be the place of the culminating point of the ecliptic (at the given time)

Given the place of the Horoscope and that of the Sun, to find the time from sun rise

49 (Of the given place of the Horoscope and that of the Sun), find the BHOGYA time in PRANAS, of the less and the BHUKTA time, in PRANAS of the greater, add together these times and the rising periods of the intermediate signs (between those which are occupied by the Sun and the Horoscope), and you will find the time (from sun-rise at the end of which the given place of the Horoscope is just rising in the eastern horizon)

50 When the given place of the Horoscope is less than that of the Sun, the time (above found) will be before sun rise, but when it is greater, the time will be after sun rise

And when the given place of the Horoscope is greater than that of the Sun increased by 6 signs, the time found (as mentioned before) from the place of the Horoscope and that of the Sun added to 6 signs will be after sun set

End of the third Chapter called the TRIPRASNA

CHAPTER IV

On the Eclipses of the Moon

The diameters of the Sun and Moon in YOJANAS and their rectification

1. The diameter of the Sun's orb is 6,500 YOJANAS and that of the Moon's is 480 YOJANAS

2 and 3 The diameters of the Sun and Moon multiplied by their true diurnal motions and divided by (their) mean diurnal motions become the SPHUṬA or rectified diameters

To find the Sun's diameter at the Moon and their diameters in minutes

The rectified diameter of the Sun multiplied by his revolutions (in a KALPA) and divided by the Moon's revolutions (in that cycle), or multiplied by the periphery of the Moon's orbit and divided by that of the Sun, becomes the diameter of the Sun at the Moon's orbit

The diameter of the Sun at the Moon's orbit and the Moon's rectified diameter divided by 15, give the numbers of minutes contained in the diameters (of the discs of the Sun and the Moon respectively).

To find the diameter of the Earth's shadow at the Moon

4 and 5 Multiply the true diurnal motion of the Moon by the Earth's diameter (or 1,600) and divide the product by her mean diurnal motion, the quantity obtained is called the Sūcī Multiply the difference between the Earth's diameter and the rectified diameter of the Sun by the mean diameter of the Moon (or 480) and divide the product by that of the Sun (or 6,500), subtract the quotient from the Sūcī the remainder will be the diameter (in YOJANAS) of the Earth's shadow (at the moon), reduce it to minutes as mentioned before (i e by dividing it by 15)

To find the probable times of the occurrences of eclipses

6 The Earth's shadow (always) remains at the distance of 6 signs from the Sun When the place of the Moon's ascending node equals the place of the shadow or that of the Sun, there will be an

eclipse (lunar or solar) Or when that node is beyond or within the place of the shadow or that of the Sun, by some degrees, the same thing will take place

7 The places of the Sun and the Moon found at the time of the new moon are equal (to each other) in signs, (degrees) &c and at the instant of the full moon they are at the distance of 6 signs from each other

To reduce the places of the Sun, the Moon and her ascending node as given at mid night to the instant of the syzygy

8 (Find the changes of the places of the Sun, the Moon and her ascending node in the instant from midnight to the instant of the syzygy as mentioned in s LOKA 67th of 1st Chapter) To the places of the Sun and the Moon (as found at the midnight) apply by subtraction or addition their changes according as the instant of the syzygy is before or after midnight the results are called the SAMA KALA places of the Sun and the Moon But increase the place of the node (at midnight) by its change, if the instant of the syzygy be before midnight, or diminish it if it be after midnight

What covers the Sun and the Moon in their eclipses

9 The Moon being like a cloud in a lower sphere covers the Sun (in a solar eclipse), but in a lunar one the Moon moving eastward enters the Earth's shadow and (therefore) the shadow obscures her disc.

To find the magnitude of an eclipse.

10 Take the Moon's latitude (at the time of syzygy) from half the sum of the diameter of that which is to be covered and that of the coverer (in a lunar or solar eclipse), the remainder is the greatest quantity of the eclipsed part of the disc

To ascertain the occurrence of a total, partial or no eclipse.

11 If this quantity should be greater than the diameter of the disc which is to be eclipsed, the eclipse will be a total one, otherwise it will be partial But if the Moon's latitude be greater than half the sum (mentioned in the preceding S LOKA) there cannot be an eclipse.

To find the half duration of the eclipse and that of the total darkness

12 Find the halves separately of the sum and difference of the diameter of that which is to be covered and that which is the coverer Subtract the square of the (Moon's) latitude (as found at the time of the syzygy) severally from the squares of the half sum and the half difference and take the square-roots of the results

13 These roots multiplied by 60 and divided by the diurnal motion of the Moon from the Sun give the STHITYARDHA the half duration of the Eclipse and MARDÁRDHA the half duration of the total darkness in GHAṬIKÁS (respectively)

To find the exact STHITYARDHA and MARDÁRDHA

14 and 15 The diurnal motions (of the Sun, the Moon and her ascending node) multiplied by the STHITYARDHA (above found) in GHAṬIKÁS and divided by 60 give their changes in minutes Then to find the first exact STHITYARDHA, subtract the changes of the Sun and the Moon from their places and add the node's change to its place, from these applied places find the Moon's latitude and the STHITYARDHA This STHITYARDHA will be somewhat nearer the exact one, from this find the changes and apply the same mode of calculation (as mentioned before) and repeat the process until you get the same STHITYARDHA in every repetition This STHITYARDHA will be the exact first STHITYARDHA But to find the latter STHITYARDHA add the changes of the Sun and Moon to their places and subtract the node's change from its place, from these applied places find the Moon's latitude and the STHITYARDHA again and repeat the same process until the exact latter STHITYARDHA be found In the same manner determine the first and second exact MARDARDHAS by repeated calculations.

To find the times of the phases of an eclipse.

16 At the end of the true lunar day (i e at the time of the full moon) the middle of the eclipse takes place, this time diminished by the exact first STHITYARDHA leaves the time of the beginning,

and increased by the latter exact STHITYARDHA gives the time of the end.

17. In the same manner, the time of the middle of a total eclipse diminished and increased (separately) by the exact first and second MARDARDHAS gives the times of the beginning and end of the total darkness (respectively).

To find the Koṭi or the portion of the coveror's path from the middle of the eclipse to a given time.

18. Multiply the diurnal motion of the Moon from the Sun by the (first) STHITYARDHA diminished by given GHATIKAS and divide the product by 60, the quotient is the Koṭi in minutes (or the perpendicular of the right angled triangle of which the Moon's latitude is the base and the distance between the centres of that which is the coveror and that which is to be covered is the hypothenuse).

19. In an eclipse of the Sun, the Koṭi in minutes (above found,) multiplied by the mean STHITYARDHA and divided by the apparent* STHITYARDHA becomes the SPHUṬA or apparent Koṭi in minutes.

To find the quantity of the eclipsed part at a given time during the first half of an eclipse.

20. The Moon's latitude is the BHUJA (or base) and the square-root of the sum of the squares of the Koṭi and BHUJA is the hypothenuse (of the triangle as mentioned before in SLOKA 18th). Subtract the hypothenuse from half the sum of the diameters (as stated in SLOKA 10th), the remainder will be the quantity of the eclipsed part (of the disc) at the time (at which the Koṭi and BHUJA are ascertained).

To find the quantity of the eclipsed part at a given time during the latter half of an eclipse.

21. If it be required to know the Koṭi &c at a given time after the middle of the eclipse, subtract the GHATIKAS (between the given time and the end of the eclipse) from the second STHITYARDHA, from the remainder find the Koṭi &c as mentioned before. The obscured part found from the second STHITYARDHA is the portion of the disc yet in obscurity.

* The mean and apparent STHITYARDHAS will be explained in the next chapter. B. D.

Given the quantity of the eclipsed part, to find its corresponding time

22 and 23 Subtract the minutes contained in the given eclipsed part from half the sum of the diameter of that which is covered and that which is the coveror, from the square of the remainder subtract the square of the Moon's latitude at that time. The square root of the remainder is the KOTI in minutes (in the lunar eclipse). But in the solar one the remainder (thus found) multiplied by the apparent STHITYARDHA and divided by the mean STHITYARDHA gives the KOTI in minutes From the KOTI find the time in GHATIKAS in the same way that you found the STHITYARDHA (from the square root as mentioned in S LOKA 13). At this time (before or after the middle of the eclipse,) the quantity of the eclipsed part is equal to the given one

To find the VALANAS used in the projection of eclipses

24 Find the zenith distance* (in the prime vertical of the body which is to be eclipsed), multiply its sine by the sine of the latitude of the place, and divide the product by the radius Find the arc whose sine is equal to the quotient, the degrees contained in this are called the degrees of the (ÁKSHA or the latitudinal) VALANA They are north or south according as the body is in the eastern or western hemisphere of the place

25 From the place of the (said) body increased by 3 signs find the declination, (which is called ÁYANA or solstitial VALANÁ) Find the sum or difference of the degrees of this declination and those of the latitudinal VALANÁ, when those valanas are of the same name or of contrary names (the result is called sphuta or true VALANÁ). The sine of the true VALANÁ divided by 70 gives the VALANÁ in digits †

* The distance of the circle of position (passing through the body) from the zenith of the place is called the zenith distance in the prime vertical of the body The rough amount of this can be easily found by the following simple proportion

As half the length of the day of the body

90

B D

of the body to be

, which lies will of

To find the ANGULAR or digits contained in the Moon's latitude, diameter, eclipsed part, &c. at a given time during an eclipse.

26. Find the length of the day (of the body which is to be eclipsed as mentioned in s'LOKAS 62 and 63 of the second Chapter) · to this length add its half and the LAGNA time (or the half length diminished by

course represent the circle of position passing through the body (supposed on the ecliptic) and the secondary to that circle at the given place, to find the direction of the line representing the ecliptic in the disc of the body on which the know- ... it is necessary

is divided into two parts of which the one is that portion of the great circle ...

south respectively. And the AYANA VALANA is called the north or south according as the ecliptic meets the said great circle on the north or south of the ...

ecliptic; D B ... the Equinoctial, L the Equinoctial point, G H L the prime vertical; H the intersecting point of the prime vertical and the Equinoctial, and hence the east or west point of the Horizon and therefore G H equivalent to the zenith distance in the prime vertical

Then the arc G D = the AKSHA VALANA,

D B = the AYANA VALANA,

and G B = the SPASHTA or rectified VALANA

These arcs can be found as follows,

Let L = latitude of the place,

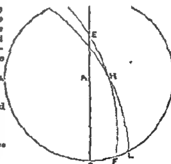
n = the zenith distance in the prime vertical,

l = the longitude of the body,

e = the obliquity of the ecliptic,

d = the declination of the body,

x = the AKSHA VALANA,



the given time from the midday of the body), and by the quotient divide the Moon's latitude, diameter &c in minutes, the results are the digits contained in the latitude &c.

(End of the fourth Chapter)

y = the AYANA VALANA,
and s = the rectified VALANA
Then in the spherical triangle D H G
sin G D H : sin D H G = sin G H [illegible] sin G D :
here, sin G D H = sin B D E = cos d,
sin D H G = sin L,
and sin G H = sin n,
$\therefore$ cos d [illegible] sin L = sin n [illegible] sin x.

$\therefore$ sin x or the sine of the AKSHA VALANA $= \dfrac{\sin L \quad \sin n}{\cos d}$ in which the Radius is used for cos d in the text

Th[illegible] as the point D be north or [illegible]

[illegible] D B,

or cos d [illegible] sin e = cos l [illegible] sin y

$\therefore$ sin y or the sine of the AYANA VALANA $= \dfrac{\sin e \times \cos l}{\cos d}$ in which the Radius is used for cos d in the text

This VALANA is called north or south, according as the point [illegible] be north or south of the point D

And the rectified VALANA G [illegible] = G D + D B, when the point [illegible] lies between the points G and B, but if the point D be beyond them, the rectified VALANA will be equal to the difference between the Aksha and Ayana VALANAS This [illegible]

$\therefore$ reduced sine of the VALANA $= \dfrac{49 \sin s}{R} = \dfrac{49 \sin s}{3438} = \dfrac{\sin s}{70}$

This reduced sine in digits is denominated the VALANÁ in the text. B [illegible]

CHAPTER V.

On the Eclipses of the Sun.

Where the parallax in longitude and that in latitude is nothing

1 There is no parallax in longitude of the Sun when his place equals the place of the nonagesimal And when the (north) latitude (of the place) and the north declination of the nonagesimal are equal to each other (i e when the nonagesimal coincides with the zenith) there will be no parallax in latitude.

2 Now I will explain the rules for finding the parallax in latitude which takes place when the connection of the place and time is different from that which is mentioned (in the preceding SLOKA,) and the parallax in longitude which arises when the Sun is east or west (of the nonagesimal)

To find the sine of amplitude of the horoscope

3 At the end of the time of conjunction (from sunrise) in GHATIKAS find the place of the horoscope through the rising periods at a given place (and apply it with the amount of the precession of the equinoxes) Its sine multiplied by the sine of greatest declination (or sin 24°) and divided by the cosine of latitude gives a quantity called the UDAYA (or the sine of amplitude of the horoscope)

To find the sine of the zenith distance of the culminating point of the ecliptic.

4 Then find the place of the culminating point of the ecliptic through the rising periods at the equator as mentioned before, and find the sum of the declination of the culminating point and the latitude of the place when they are of the same name, otherwise find the difference between them

5 The result (thus found) is the zenith-distance of the culminating point of the ecliptic The sine of this zenith-distance is called the MADHYAJYA or the middle sine

To find the sine and cosine of the zenith distance of the nonagesimal.

Multiply the MADHYAJYA by the UDAYA (above found,) divide the product by the radius and square the quotient.

6. Subtract the square from the MADHYAJYÁ the square-root of the remainder is (* nearly equal to) the DRIKSHEPA or the sine of the zenith-distance of the nonagesimal (or the sine of the latitude of the zenith). The square-root of the difference between the squares of the DRIKSHEPA and the radius is the SANKU or the sine of the altitude of the nonagesimal. This sine is called the DRIGGATI.

Otherwise

7. (Or) the sine and cosine of the zenith-distance (of the culminating point of the Ecliptic,) are the rough DRIKSHEPA and DRIGGATI (respectively.)

To find the Moon's parallax in longitude from the Sun reduced to GHATIKAS

Dividing the square of the sine of one sign (or 30°) by the DRIGGATI (above found,) the quantity obtained is called the CHHEDA or the divisor.

8. The sine of the difference between the place of the Sun and the nonagesimal divided by the CHHEDA gives the Moon's parallax in longitude from the Sun reduced to (sávana) GHATIKAS, whether the Sun be east or west (of the nonagesimal †)

* For, the square root of the remainder multiplied by the radius and divided by the cosine of the ecliptical part intercepted between the nonagesimal and the culminating point becomes the exact DRIKSHEPA or the sine of the latitude of the Zenith. B. D.

† All Hindu astronomers suppose that every planet daily traverses 12000 YOJANAS nearly in its orbit and as the part of a planet's orbit intercepted between the sensible and rational horizon is equal to the earth's semi diameter (or 800 [illegible] parallax [illegible] thus the [illegible] hence the [illegible] 3′ 56″) = 48′ 46″. And four GHATIKAS in which the Moon describes 48′ 46″ from the Sun is the horizontal parallax in time.

Now, let

l = the latitude of a planet (the Sun or Moon),

d = the difference between the places of the planet and the nonagesimal,

a = the altitude of the nonagesimal,

p = the horizontal parallax,

x = the parallax in longitude,

y = the parallax in latitude.

Then we have the equation,

$$x = p \frac{\sin a . \sin (d + x)}{\cos (l \pm y)}$$

which is common in astronomy.

To find the accurate parallax, and the apparent time of conjunction

9 Subtract the parallax in time (just found) from the end of the true time of conjunction if the place of the Sun be beyond that of the nonagesimal, but if it be within, add the parallax At this applied time of conjunction find again the parallax in time and with it apply the end of the true time of conjunction and repeat the same process of calculation until you have the same parallax and the applied time of conjunction in every repetition (The parallax lastly found is the exact parallax in time and the time of the conjunction is the middle of the solar eclipse)

To find the Moon's parallax in latitude from the Sun

10 Multiply the DRIKSHEPA (or the sine of the zenith-distance of the nonagesimal) by the mean diurnal motion of the Moon from the Sun, and divide the product by fifteen times the radius the quotient is the parallax in latitude of the Moon from the Sun

Otherwise

11 Dividing the DRIKSHEPA by 70, the quotient is the same amount of parallax (found in the preceding SLOKA) or multiplying the DRIKSHEPA by 77 and dividing by the radius (i e 3438), the quotient is the same

To find the apparent latitude of the Moon

12 The amount of the parallax in latitude (just found) is south or north according as the nonagesimal is south or north (of the zenith). Add this amount to the Moon's latitude if they are of the same

In this, if we take for convenience's sake sin d for sin $(d + x)$ and R for cos $(l \pm y)$ on account of the smallness of x, y and l in an eclipse, then we have

$$x = p \frac{\sin a \sin d}{R^2}$$

Now it is evident that if p be assumed the horizontal parallax of the Moon from the Sun in time (or $p = 4$ GHATIKAS) x will be the Moon's parallax in longitude from the Sun, and then

$$x = \frac{4 \sin a \sin d}{R^2} = \frac{\sin d}{\frac{(\frac{1}{4} R^2)}{\sin a}} = \frac{\sin d}{chheda.}$$

B D

name, but if of contrary names, subtract it (The result is the apparent latitude of the Moon)

13 (In the solar eclipse) through the apparent latitude of the Moon (just found) find the STHITYARDHA* MARDARDHA magnitude of the eclipse &c as mentioned before : the VALANÁ, the eclipsed portion of the disc at any assigned time &c are found by the rule mentioned in the Chapter on the lunar eclipses

To find the apparent STHITYARDHAS and MARDARDHAS in solar eclipses

14, 15, 16 and 17 Find the parallaxes in longitude (converted into time) by repeated calculation at the beginning of the eclipse found by subtracting the first STHITYARDHA (just found) from the time of conjunction, and at the end found by adding the second STHITYARDHA If the Sun be east of the nonagesimal and the parallax at the beginning be greater and that at the end be less than the parallax at the middle, or if the Sun be west, and the parallax at the beginning be less and that at the end be greater than the parallax at the middle, add the difference between the parallaxes at the beginning and the middle, or at the end and the middle to the first or the second STHITYARDHA (above found) : otherwise subtract the difference It is then when the Sun is east or west of the nonagesimal at the times both of the beginning and the middle or of the middle and the end, otherwise add the sum of the parallaxes (at the time of the beginning and middle or of the end and the middle) to the first or the second STHITYARDHA (Thus you have the apparent STHITYARDHAS and from these the times of the beginning and the end of the eclipses of the Sun)

In the same manner, find the apparent MARDARDHAS (and the times of the beginning and end of the total darkness in the total eclipses of the Sun)

End of the fifth Chapter

* The STHITYARDHA is called the mean STHITYARDHA in the solar eclipse B D

CHAPTER VI

On the Projection of Solar and Lunar Eclipses

Object

1 Since the phases of the lunar and solar Eclipses cannot be exactly understood without their projection, I therefore explain the excellent knowledge of the projection

To describe the circle in which the valana is to be marked

2 Having marked at first a point on the floor levelled with water, describe, on the point as centre with 49 digits as radius, a circle in which the VALANÁ (as found in the fourth Chapter) is to be marked

Other two circles concentric with the first

3 (On the same centre,) describe a second circle named the SAMASA with the radius equal to half the sum of the diameters of that which is to be covered and that which is the coveror, and a third circle with the radius equal to the semi-diameter of that which is to be covered

The directions of the beginning and end of the lunar and solar eclipses.

4 (In these circles determine the north and south, and the east and west lines* as mentioned before (in the 3rd Chapter).

In a lunar eclipse, the obscuration first begins to the east and it ends to the west, (but) in a solar one the reverse of this takes place (Therefore in the projection of the lunar eclipse, the VALANA is to be marked as sine to the eastern or western side of the outer circle above described according as it is found at the beginning or end of the eclipse, but in the projection of the solar eclipse, the VALANA found at the beginning or the end of the eclipse is to be marked to the western or eastern side of the circle respectively)

* It is evident that these lines will represent the circle of position, and the secondary to it passes through the body which is to be eclipsed B D

To mark the VALANA in the first circle

5. In a lunar eclipse mark the VALANA (as directed in the preceding SLOKA) to the eastern side of the outer circle from the east and west line to its north or south according as the VALANA is north or south, when it is found at the beginning of the eclipse, but when it is found at the end of the eclipse, mark it to the western side of the outer circle from the east and west line to the south or north according as the VALANA is north or south And in a solar eclipse mark the VALANA inversely (i e mark it at the beginning or end of the eclipse to the western or eastern side of the outer circle respectively in the same manner as mentioned before).

To mark the latitudes found at the beginning and end of the eclipse in the second circle

6 From the end of the VALANA (as drawn before) draw a line to the centre. From this line draw another line (perpendicular to the former and) as the sine in the circle called the SAMASA, equal to the Moon's latitude found at the beginning or end of the eclipse, (to the north or south of the former line according as the latitude is north or south).

To find the direction of the beginning and end of the eclipse in the disc of the body which is to be covered

7. Again, draw a line from the end of the latitude (as drawn before) to the centre Then the point, where the body which is to be covered begins to be obscured or quits the obscuration, is the same where the line drawn before cuts the circle representing the disc of the body which is to be covered

To determine the directions of the latitudes of the Moon in the projections.

8 and 9 In the projection of the solar eclipse, the latitudes of the Moon are always designated by their normal name, but in the projection of the lunar one they are designated reversely

To mark the VALANA at the middle of the eclipse

And in the lunar projection to the northern or southern side of the outer circle above described, according as the latitude of the Moon

found at the middle of the eclipse is considered north or south, mark the VALANÁ determined at the middle of the eclipse from the north and south line to its east, when the VALANA and the latitude are of the same name; but when they are of different names, mark the VALANA to the west of the north and south line. And in the solar projection the reverse of this takes place.

To find the magnitude of the eclipse.

10 From the end of the VALANA (just marked) draw a line to the centre. On this line mark the latitude (found at the middle of the eclipse) from the centre towards (the end of) the VALANA.

11. With the end of the latitude (just marked) as a centre, and the radius equal to the semi-diameter of the coveror, describe a circle. The part of the third circle (as described before with the radius equal to the semi-diameter of that which is to be eclipsed) contained in the circle above described will be eclipsed.

12. In the projection (of the lunar or solar eclipse) described on the floor or board, reverse the positions of the points of the eastern and western halves of the horizon

The limit of the magnitude of the eclipsed portion which is invisible in the solar or lunar eclipse.

13. To the 12th part of the Moon's disc the obscured portion is invisible on account of the brightness of the Moon's disc, and owing to the dazzling flash of the Sun's disc its eclipsed part when not exceeding 3 minutes, is not visible.

To find the path of the coveror

14, 15 and 16 Call the points at the ends of the latitude (found at the beginning, middle and the end) (as marked before,) the first, the middle, and the last points respectively, describe the TIMIS between the first and middle points and the middle and the last and draw two lines through these two TIMIS, with the intersecting point of these two lines as a centre, describe such an arc as will pass through the three points. This arc will be the path of the coveror through which it will move.

To project a given eclipsed portion.

17, 18 and 19 [When you want to project the eclipsed portion, the magnitude of which is given at the time before or after the middle of the eclipse] subtract the given portion (in digits) as found before from half the sum of the coveror and that which is to be covered. From the centre (of the three circles described before) draw a line equal to the remainder towards the direction of the beginning or end of the eclipse according as the given time is before or after the middle, in such a manner that the end of that line may be on the path of the coveror then with the end of that line as a centre, at the distance equal to the semi-diameter of the coveror, describe a circle then that portion of the third circle which falls within the circle (above described) will be obscured.

To find the direction of the beginning of total darkness by the projection.

20 and 21. From the centre of the three circles, towards the direction of the beginning of the eclipse, draw a line equal to half the difference between the diameters (of the coveror and that which is to be covered) in such a manner that its end fall on the coveror's path About the end of that line describe a circle with an extent equal to the semi diameter of the coveror. Then you will find the direction of the beginning of total darkness where the third circle touches internally the circle above described.

To find the direction of the end of the total darkness

22. In the same way draw the said line towards the end of the eclipse and describe a circle as above. Then you will find the direction of the end of total darkness just as mentioned before.

The colour of the eclipsed portion of the Moon

23 When the eclipsed portion of the Moon's disc is less than the half, it appears of a smoky colour, when it is greater than the half, it appears of a black colour· and when the Moon's eclipsed portion is greater than ¾ths of the whole it appears of a dusky copper hue, and in a total eclipse it appears of a tawny hue.

This science is very secret

24 (O Maya) this science, secret even to the Gods, is not to be given to any body, but to the well-examined pupil who has attended one whole year.

End of the sixth Chapter

CHAPTER VII

On the conjunction of the planets

Kinds of conjunction

1 The conjunction of the five minor planets is considered their fight or association with each other (according to their light and position as will be explained afterwards) but their conjunction with the Moon, is considered their association with her and with the Sun is their ASTAMANA disappearance

To find whether the time of conjunction is past or future

2 The conjunction of two planets, both moving eastward, is past when the place of the quick moving planet is beyond that of the slow moving one, otherwise (i e. when the place of the quick moving planet is within that of the slow-moving) their conjunction is future But when both the planets have retrograde motions, the reverse of this takes place

3 When, of the two planets, (only) one is moving eastward and its place is beyond that of the other (which move to the west) their conjunction is past but when the place of the retrograde is beyond that of the other (i e the east-moving) the conjunction is future

To find the time of conjunction from a given time

(When you want to know the exact time of conjunction of two planets, find their true places at any given time near the time of conjunction) (then) multiply the difference in minutes between

the places (above found) by the diurnal motions of the planets in minutes (separately),

4 And divide the two products by the difference between the diurnal motions, when the motions of the planets are both direct or both retrograde, but when of the planets one is retrograde, divide the two products (above found) by the sum of the diurnal motions (the results are the changes of the planets)

5 From the places of these two planets (found at the given time) subtract their changes when the conjunction is past, but when it is future add the changes to the places (This rule applies when the planets move eastward,) but when they retrograde, the reverse of this takes place When one of the two planets is retrograde, add or subtract its change to or from its place (according as the conjunction is past or future)

6 Thus the places of the planets on the ecliptic applied with their changes become equal (to each other) divide the difference between the places of the planets (found at the given time) by the divisor which is taken before in finding their changes, the quotient will be the interval in days, GHAṬIKÁS &c (between the given time and the time of conjunction)

7 Having found the lengths of the day and night of the places of the planets (found at the time of conjunction) and their latitudes in minutes, (determine for that time), the time* from noon (i e from the time when the planet's place comes to the meridian) and that from rising or setting of the place of each of the two planets with the horoscope (at that time according as the planet's place is east or west of the meridian of the place)

The correction called the AKSHA DRIKKARMA.

8 Multiply the latitude of the planet by the equinoctial shadow and divide the product by 12, the quantity obtained being multiplied by the time in GHAṬIKÁS from noon of the planet's place

* The time can be found by the Rule mentioned in SLOKA 49th of the 3rd Chapter B D

and divided by half the length of the day of the planet's place (as found before), gives the correction called the ÁKSHA DRIKKARMA.

9. Subtract the correction from the planet's place when it is east of the meridian, and add when it is west: this holds when the latitude of the planet is north, but when it is south add the correction to the planet's place when it is east of the meridian and subtract when it is west.

The correction called the ÁYANA DRIKKARMA *

10. Add 3 signs to the planet's place and find the declination from the sum. Then the number of minutes contained in the planet's *latitude multiplied by the number of degrees contained in the* declination (above found) gives the correction in seconds (called the ÁYANA DRIKKARMA). Add or subtract this correction (to or from the place of the planet) according as the declination (above found) and the planet's latitude are of the same name or of different names.

The use of the DRIKKARMA in finding the conjunctions &c

11 In finding the times of conjunctions of the stars and planets and those of rising and setting of the planets and in finding the phases of the Moon, this DRIKKARMA *correction must be applied (to the place of the planet) at first*

To find the distance of two planets in the same circle of position.

12 (Thus apply the two portions of the DRIKKARMA correction above found, to the equal places of the two planets as found in 6th SLOKA of this Chapter, and from these places applied, find the apparent time of conjunction by the Rule as mentioned in the SLOKAS 2nd to 6th and repeat the operation until you get the time at which the places of the two

* DRIKKARMA is the correction requisite to be applied to the place of a planet, for finding the point of the ecliptic on the circle of position which passes through the planet This correction is to be applied to the place of the planet by means of its two portions, one called the ÁYANA DRIKKARMA *and the other* the ÁKSHA DRIKKARMA. The place of a planet with the ÁYANA DRIKKARMA applied, gives the point of the ecliptic on the hour circle which passes through the planet and this corrected place of the planet again, with the ÁKSHA DRIKKARMA applied, gives the point of the ecliptic on the circle of position which passes through the planet. B D

planets with the two portions of the DRIKKARMA applied become equal to each other This time is the exact apparent time of conjunction of those two planets) Find again the places of the planets (at the time of their exact apparent time) and their latitudes from them then find the difference between the latitudes when they are of the same name and the sum when they are of different names, the result will be the north and south distance (between those two planets at that time)

The apparent diameters of the planets in minutes

13 The diameters of Mars, Saturn, Mercury, Jupiter and Venus reduced to the Moon's orbit are 30, 37½, 45, 52½ & 60 (yojanas respectively)

14 These diameters multiplied by 2 and the radius and divided by the sum of the radius and the hypothenuse found in the fourth operation (as mentioned in the 2nd Chapter) become their rectified diameters Divide these rectified diameters by 15, the quotients are the minutes contained in the apparent diameters of the planets

Observation of the planets

15 On the levelled floor (place a gnomon &c) mark the shadow (found at any assigned time from the bottom of the gnomon) to the opposite side of the planet then show the planet in the mirror placed at the end of the shadow (just marked) the planet will be seen in the direction passing through the end of the shadow and the reflected end of the gnomon

16 (When at the time of conjunction of two planets, they will be above the horizon) erect two styles, five cubits long, one cubit buried in the ground, in the north and south line, at the distance equal to that of the two planets (as found in the 12th SLOKA of this Chapter, (reduced to digits by the Rule as mentioned in SLOKA 26th of the 4th Chapter)

17 Mark the shadows from the bottoms of the styles (as mentioned in SLOKA 15th) and draw lines from the ends of the shadows to those of the styles then the astronomer may show the planets in the lines (above drawn)

18. (Thus) the planets will be seen in the heaven at the ends of the stylēs.

The fight and association of the planets.

In the conjunction of any two minor planets, there is their fight called the ULLEKHA (paring) when their discs only touch each other: but when the discs cross each other, the fight is called the BHEDA (breaking).

19. When in the conjunction, the rays of the two planets mix with each other, it is their fight, called the ANSUVIMARDA (the mixture of the rays).

When in the conjunction of the two planets, their distance (found in SLOKA 12th) is less than one degree, it is their fight called the APASAVYA (the contrary) if one of the two planets be smaller, (otherwise the fight is not distinct).

20. (In the conjunction) when the distance of the planets is greater than one degree, it is their association, if the discs of the planets are both large and bright, (otherwise the association is indistinct).

Which planet is conquered in the fight

In the fight called APASAVYA that planet is conquered which is obscure, small and gloomy.

21. And that planet is overcome which is rough, discoloured or south (of the other).

Which is the conqueror.

And that is the conqueror of which the disc is the brighter and larger, whether it be north or south (of the other).

Kinds of fight.

22. If (in the conjunction) the planets both be very near to each other and bright, then their fight is called the SAMÁGAMA. If both the planets be small or overpowered, then the fight is called the KÚTA or VIGRAHA (respectively).

23. (In the fight of Venus with any other minor planet,) Venus is usually the conqueror whether she be north or south (of the other).

Find the time of conjunction of the moon with any of the minor planets in the same way as mentioned before

24. This (i e the association and fight of the planets) is (only) imaginary, intended to foretel the good and evil fortune people, since the planets being distant from each other move in their own (separate) orbits.

End of the Seventh Chapter called the GRAHAYUTI or the planetary conjunctions.

CHAPTER VIII

On the conjunction of the planets with the Stars.

To find the longitudes of the principal stars of the Asterisms

1. I declare the number of the minutes contained in the BHOGAS* of (all) the Asterisms (AS'WINÍ, BHARAṆÍ, &c. except the UTTARÁSHADHA, ABHIJIT, S'RAVAṆA and DHA-

* Dividing the number of minutes contained in the longitude of the principal star of an Asterism by 800 and dividing the remainder by 10, the quotient obtained is here called the BHOGA of the ASTERISM B D

Note on V [illegible]
of the four As[illegible]
only are given [illegible]
remaining prin[illegible]
h LOKA, are given.

The longitudes and latitudes of the stars mentioned here are the apparent ones. The apparent longitude of a star is the distance from the origin of the Ecliptic to the intersecting point of this circle and the circle of declination passing through the star; and the apparent latitude of a star is the sum or difference of its true declination and the declination of the intersecting point of the Ecliptic and the circle of latitude passing through the star, according as the said declinations are of different names or of the same name

The following table will exhibit the names of the Asterisms and of their principal stars as supposed [illegible] be meant, their apparent longitudes as will be found from their BHOGAS, and their apparent latitudes.

NISHTHÁ). Multiply the BHOGA of each Asterism by 10 and to the product add the spaces of the antecedent Asterisms (each of which contains 800 minutes as mentioned in SLOKA 64th of the second Chapter), the sum is the longitude (of the principal star of the asterism).

The BHOGAS of the Asterisms. 2. (The number of minutes in the BHOGA of the Asterism called ASWINÍ is) 48, (of BHARAṆÍ) 40, (of KRITTIKÁ) 65, (of ROHIṆÍ) 57, (of MRIGA) 58, (of ARDRA) 4, (of PUNARVASU) 78, (of PUSHYA) 76, and (of ÁSLESHÁ) 14.

3. (The BHOGA, in minutes, of MAGHÁ is) 54, (of PÚRVÁ-PHÁLGUNÍ) 64, (of UTTARÁ-PHÁLGUNÍ) 50, (of HASTA) 60, (of CHITRÁ) 40, (of SWÁTÍ) 74, (of VISAKHA) 78, (and of ANURÁDHÁ) 64.

Asterisms.	YOGA TARAS or principal stars	*Apparent longitudes,*			*Apparent latitudes*	
		s	°		°	
As'winí,	α Arietis,	0	8	0	10	N
Bharaṇi,	Musca,	0	20	0	12	N
Krittika,	η Tauri, Pleiades,	1	7	30	5	N
Rohiṇi,	α Tauri, Aldebaran,	1	19	30	5	N
Mriga,	λ Orionis,	2	3		10	S
Ardrá,	α Orionis,	2	7	20	9	S
Punarvasu,	β Geminorum,	3	3		6	N
Pushya,	δ Cancri,	3	16		0	N
As'lesha,	α 1 and 2 Cancri,	3	19		7	S
Magha,	α Leonis, Regulus,	4	9		0	N
Purva phalguní	δ Leonis,	4	24		12	N
Uttara phalguni,	β Leonis,	5	5		13	N
Hasta,	γ or δ Corvi,	6	20		11	[illegible]
Chitra,	α Virginis, Spica,	6	0		2	S
Swati,	α Bootis Arcturus,	6	19		37	N
Visakha,	α or χ Libra,	7	3		1	30′ S
Anuradha,	δ Scorpionis,	7	14		3	S
Jyeshṭha,	α Scorpionis, Antares,	7	19		4	S
Mula,	ν Scorpionis,	8	1		9	S
Purvashádhá,	δ Sagittarii,	8	14		5	30′ S
Uttarashadha,	τ Sagittarii,	8	20		5	S
Abhijit,	α Lyra,	8	26	40′	60	N
Sravana,	α Aquila,	[illegible]	10		30	N
Dhanishṭhá,	α Delphini,	9	20		36	N
S'atataraká,	λ Aquarii,	10	20		0	30′ S
Purvábhadrapada,	α Pegasi,	10	26		24	N
Uttarabhadrapada,	α Andromedo,	11	3		26	N
Revatí,	ζ Piscium,	11	29	[illegible]	0 0	N

B D

4 (The BHOGA, in minutes, of JYESHTHÁ is) 14, (of MULA) 0, and (of PURVÁSHÁDHA) 4 The principal star of UTTARÁSHÁDHA is in the middle of the space of PURVASHÁDHA (i e the longitude of the principal star of UTTARASHÁDHA is 8 signs and 20 degrees) The principal star of ABHIJIT is at the end of the space of PURVÁSHADHA (i e the longitude of the principal star of ABHIJIT is 8 signs, 26 degrees and 40 minutes) and (the principal star of) SRAVANA is situated at the end (of the space) of UTTARÁSHÁDHÁ (i e the longitude of the principal star of SRAVANA is 9 signs and 10 degrees)

5 The principal star of DHANISHTHA is at the junction of the third and fourth quarters of the space of SRAVANA (i e the longitude of the principal star of DHANISHTHA is 9 signs and 20 degrees) (The BHOGA, in minutes, of SATATARAKA is) 80 (of PÚRVABHÁDRAPADA) 36, (and of UTTARABHADRAPADA) 22

6 to 9 (The BHOGA of REVATÍ is) 79.

The latitudes of the principal stars of the Asterisms ASWINÍ, &c from the ends of their mean declinations are 10° N, 12° N, 5° N, 5° S, 10° S, 9° S, 6° N, 0°, 7° S, 0°, 12° N, 13° N, 11° S, 2° S, 37° N, 1½ S, 3° S, 4° S, 9° S, 5½ S, 5° S, 60° N, 30° N, 36° N, ½° S, 24° N, 26° N, and 0° respectively

The longitudes and latitudes of the stars AGASTYA, MRIGAVYÁDHA, AGNI and BRAHMAHRIDAYA

10, 11 and 12 The star AGASTYA (or Canopus) is at the end of the sign Gemini at a distance of 80° south (from its corresponding point in the ecliptic, i e the longitude of AGASTYA is 90° and its latitude is 80° S) and the star MRIGAVYADHA or the Hunter (which is evidently Sirius) is situated in the 20th degree of the sign Gemini (i e its longitude is 2 signs and 20 degrees) and its latitude from the end of its mean declination (from its corresponding point in the ecliptic,) to the south is 40°

The stars called AGNI (or β Tauri) and BRAHMAHRIDAYA (or Capella) are in the 22nd degree of the sign Taurus (i e the

longitude of both of them is 1 sign and 22° The latitudes of these two stars are 8° and 30° N respectively

Having framed a spherical instrument examine each of the (said) apparent latitudes and longitudes

Crossing the cart of Rohini

13 That planet will cross the cart (of the Asterism) ROHINÍ (i e the place of Rohini which is figured as a cart) which is placed at the 17th degree of the sign Taurus and of which the south latitude is greater than 2°

To find the conjunction of a planet with a star

14 (When you want to know the time of conjunction of a planet with a star) find the lengths of the day and night of the star as you found those of a planet (in the preceding chapter) and apply the ÁKSHA DRIKKARMA (only) to the longitude of the star as mentioned before, then proceed just in the same way as in finding them in planetary conjunctions and find the days (past or future from the given time to that of conjunction of the planet with the star) from the diurnal motion of the planet (only)

To know whether the time of conjunction is past or future

15 (At a given time), when the longitude of the planet (with the two portions of the DRIKKARMA applied) is less than that of the star (with the AKSHA DRIKKARMA applied) the conjunction is future and when the longitude of the planet is greater than that of the star, the conjunction is past (this holds when the planet is direct) (but) when it is retrograde the conjunction is contrariwise (i e when the longitude of the planet is less or greater than that of the star the conjunction is past or future)

YOGA TÁRÁS or principal stars of the Asterisms

16 The north star of (each of the Asterisms) PURVAPHALGUNI, UTTARAPHALGUNI, PÚRVÁ BHADRAPADÁ, UTTARÁ BHADRAPADÁ, PÚRVASHADHA, UTTARASHADHÁ, VISÁKHA, ASWINI and MRÍGA is called its YOGA TÁRÁ or the principal star

17. The star which is near to and west of the north-western star of the Asterism HASTA is its YOGA-TÁRÁ, and the western star of the Asterism DHANISHṬHA is its YOGA-TÁRÁ.

18. The middle-star of (each of the Asterisms) JYESHṬHÁ, ŚRAVAṆA, ANURÁDHÁ, and PUSHYA is its YOGA-TÁRÁ: and the southern star of each of the Asterisms BHARAṆÍ, KṚITTIKÁ, MAGHÁ, and REVATÍ is its YOGA-TÁRÁ.

19. The eastern star of each of the Asterisms ROHIṆÍ, PUNARVASU, MÚLA, and AS'LESHÁ is its YOGA-TÁRÁ and of the remaining Asterisms that is the YOGA-TÁRÁ which is the brightest (in each Asterism).

The longitude and latitude of the star PRAJÁPATI.

20. The star PRAJÁPATI (Aurigæ) is 5 degrees to the east of the star BHRAHMA-HṚIDAYA. Its longitude is 1 sign and 27° and the latitude is 38° N.

Of the stars Apám vatsa and Apa.

21. The star APÁM-VATSA (b 1. 2. 3) is situated in the Asterism CHITRÁ five degrees north (of its principal star) (i. e. the longitude of APÁMVATSA is equal to that of the principal star of CHITRÁ or 180° and its latitude is 3° N). (And in the same Asterism) the star APA (Virginis), somewhat larger than APÁM-VATSA, is north of it at a distance of 6° (i. e. the longitude of ÁPA is 180° and the latitude 9° N.)

End of the eighth Chapter on the conjunction of the planets with the stars.

CHAPTER IX.

On the heliacal rising and setting of the planets and stars.

1. I now explain the heliacal rising and setting of the bodies (the moon and other planets and stars) which have little light and (consequently) disappear on account of the brilliancy of the sun (when he approaches them).

The planets which set heliacally in the western horizon and rise heliacally in the eastern horizon

[illegible] Jupiter, Mars and Saturn set heliacally in the western horizon when their places are beyond that of the sun and they rise heliacally in the eastern horizon when their places are within that of the sun and the same thing takes place with respect to Venus and Mercury when they have retrograde motion

The planets which rise in the eastern horizon and set in the western horizon

3 The moon, whose motion is quicker than that of the sun, and Mercury and Venus when they have quicker motion, set heliacally in the eastern horizon when their places are within the place of the sun and rise heliacally in the western horizon when their places are beyond it

To find the time at which a planet rises or sets heliacally

4 (When you want to determine the time of the heliacal rising or setting of a planet), find (at any given day near to that time) the true places of the sun and the planet at the sun's setting, when the planet's heliacal rising or setting is in the western horizon, (but) when it is in the eastern horizon, determine the places at the rising of the sun then apply the DRIKKARMA correction to the planet's place (as mentioned in the seventh Chapter)

5 (When the planet's heliacal rising or setting is in the eastern horizon) find the time in PRÁNAS, from the places (just found) of the sun and the planet (by the rule mentioned in SLOKA 49th Chapter III) (It will be the time from the planet's rising to the rising of the sun) But when the heliacal rising or setting of the planet is in the western horizon, find the time, in PRÁNAS, from the places of the sun and the planet with 6 signs added (It will be the time from the setting of the planet to that of the sun) The time, in PRÁNAS, (thus found) divided by 60 gives the KÁLÁNSAS, the degrees of time (i e the time turned into degrees at the given rising or setting of the sun)

[redacted] (The degrees of time at which before the sun's rising or after the sun's setting a heavenly body rises or sets heliacally, are called the KALÁNSAS of that body) Thus the KALÁNSAS of Jupiter are 11, of Saturn 15 and [redacted]f Mars 17 (i [redacted] when the degrees of time found by the rule mentioned in SLOKA 5th are 11, 15 or 17 of Jupiter, Saturn or Mars respectively, the planet will rise or set heliacally)

7 Venus sets heliacally in the western horizon and rises in the eastern horizon by its 8 degrees (of time) on account of the greatness [redacted]f its disc (when it has retrograde motion, but when it has direct motion) and hence its disc becomes small, it sets heliacally in the eastern horizon and rises in the western horizon by 10 degrees (of time)

8 Thus Mercury rises or sets heliacally at the distance of 12 degrees of time from the sun, when it becomes retrograde, but when it is moving quick it rises or sets heliacally at the distance of 14 degrees

9 When (at a given time) the KÁLANSAS (found from the places of the planets by the rule mentioned in 5th SLOKA) are greater than the planet's own KALÁNSAS (just mentioned), the planets become visible, (but) when less, the planets having their discs involved in the rays of the sun, become *invisible on the* earth

10 Find the difference, in minutes, between the KALÁNSAS (i e KALÁNSAS found from the place of the planet at the given time, and those which are the planet's own as mentioned before) and divide it by the difference between the diurnal motions* of the sun and the planet, the quantity obtained is the interval in days, (ghatikas) &c, between the given time and that of the planet's heliacal rising or setting (This holds when the planet is direct, but) when it is retrograde, take the sum of the diurnal motions of the sun and the planet for the difference of the diurnal motions

* Here mot ons sl ould first be turned into t me (as directed in SLOKA I 1th to make the dividend and div sor similar B D

11. The diurnal motions of the sun and the planet multiplied by the numbers of PRÁṆAS contained in the rising periods of the signs occupied by the sun and the planet, and divided by 1,800, become the motions in time. From these motions (turned into time) find the time past or future in days, GHAṬIKÁS &c, from the given time to the time of heliacal rising or setting of the planet.

12 The stars SWÁTÍ (Arcturus), AGASTYA (Canopus) MṚIGAVYÁDHA (Sirius), CHITRÁ (Spica), JYESHṬHÁ (Antares), PUNARVASU (β Geminorum), Abhijit (α Lyræ) and BRAHMAHṚIDAYA (Capella) rise or set heliacally by 13 degrees of time

13 The stars HASTA (δ Corvi), S RAVAṆA (α Aquilæ) PURVAPHÁLGUNÍ (δ Leonis), UTTARÁ-PHALGUNÍ (β Leonis), DHANISHṬHÁ (α Delphini), ROHIṆÍ (α Tauri), MAGHÁ (Regulus), VIS AKHÁ (α Libræ) and AS WINÍ (α Arietis) rise (or set) heliacally by 14 degrees of time

14. The stars KṚITTIKÁ (η Tauri, Pleiades), ANURADHÁ (δ Scorpionis), MÚLA (ν Scorpionis), AS LESHÁ (α 1 and 2 Cancri), ÁRDRÁ (α Orionis) PURVASHÁDHÁ (δ Sagittarii) and UTTARÁSHADHÁ (τ Sagellarii) rise (or set) by 15 degrees of time

15 The stars BHARAṆÍ (Musca), PUSHYA (δ Cancri) and MṚIGA (λ Orionis), on account of their smallness, rise or set heliacally by 21 degrees of time and the others [i e S ATATÁRAKÁ (λ Aquarii), PURVÁ-BHADRAPADÁ (α Pegasi), UTTARABHÁDRAPADA (α Andromedæ), REVATI (ζ Piscium), AGNI (β Tauri), PRAJÁPATI (δ Aurigæ), APÁMVATSA (b 1 2 3) and ÁPA (δ Virginis)] rise and set by 17 degrees of time

16. The KÁLÁṄS AS (of a planet and those which are found at a given time from the place of the planet) multiplied by 1,800 and divided by the rising period of the sign which is occupied by the planet, give the degrees of the ecliptic (Then in S LOKA 10th) take the degrees of the ecliptic for their corresponding degrees of time and from them find the time of heliacal rising or setting of the planet.

17 The said stars rise heliacally in the eastern horizon and set heliacally in the western Apply the AKSHA DRIKKARMA to their longitudes and (through them) find the days past or future from the given time to the time of heliacal rising or setting of the stars from the diurnal motion of the sun only (by the rule mentioned in 10th SLOKA)

18 The stars ABHIJIT (a Lyræ), BRAHMA HRIDAYA (Capella), SWÁTÍ (Arcturus), SRAVANA (a Aquilæ), DHANISHTHÁ (a Delphini) and UTTARÁ BHADRAPADÁ (a Andromedæ) never disappear owing to the sun's light on account of the greatness of their north latitudes (i e these stars having great north latitudes never set heliacally) in the northern hemisphere

End of the ninth Chapter on the heliacal rising and setting of the planets and stars

---

CHAPTER X

On the phases of the Moon and the position of the Moon's cusps

1 Find the time also at which the Moon will rise or set heliacally in the same way as mentioned before She becomes visible in the western horizon and invisible in the eastern horizon by 12 degrees of time

To find the time of daily setting of the Moon

2 Find the true places of the Sun and the Moon (at Sun set of that day of the light half of a lunar month at which you want to know the time of daily setting of the Moon) and apply the two portions of the DRIKKARMA to the moon's place), from those places, with 6 signs added, find the time in PALAS (just in the same way) as mentioned before (in 5th SLOKA of the preceding Chapter) At these PALAS after the sun set, the Moon will set (on that day)

To find the time of daily rising of the Moon

3 (But when you want to know the time of the Moon's daily rising on a day of the dark half of a lunar month) find the true places of the Sun and the Moon (at sun set) and add 6 signs to the Sun's place (and apply the two portions of the DRIKKARMA to the Moon's place), from these places (i e from the Sun's place with 6 signs added and from the Moon's place with the DRIKKARMA applied) find the time in PRANAS (in the same way as mentioned before in 5th SLOKA of the preceding Chapter) At this time in PRANAS after sun set the Moon will rise (on that day)

To find the phases of the Moon.

4 (When you want to know the phase of the moon on a day of the first quarter of a lunar month, find the true declinations of the Sun and the Moon at sun set or sun rise of that day) find the difference of the sines of the declinations (just found), when they are of the same name, otherwise find the sum to this result (the difference or the sum) give the name of the same direction south or north at which the Moon is from the Sun

5 Multiply the result by the hypothenuse of the gnomonic shadow of the Moon (at the same time as can be found by the rule mentioned in the third Chapter) find the difference between the product and twelve times the equinoctial shadow if the result be north (but) if it be south find the sum of them

6 The amount (thus found) divided by the sine of co latitude of the place, gives the BÁHU or base (of a right angled triangle) this is of the same name of which the amount is and the sine of the altitude of the Moon is the KOTI (or perpendicular of the triangle) The square root of the sum of the squares of the BÁHU and KOTI is the hypothenuse (of the triangle)

7 Subtract the Sun's place from that of the Moon The minutes contained in the remainder divided by 900 give the illuminated part of the Moon This part multiplied by the

Moon's disc (in minutes) and divided by 12 becomes the SPHUTA or rectified illuminated part

8 (On a board or levelled floor) having marked a point representing the Sun, draw from that point a line equal to the BAHU (above found) in the same direction in which the BAHU is, and from the end of the BAHU a line (perpendicular to it) equal to the KOTI (as above found) to the west, and draw the hypothenuse between the end of the KOTI and the point (denoting the Sun)

9 About the point where the KOTI and the hypothenuse meet, describe the disc of the Moon (found at the given time) In this disc suppose the directions (east, west &c,) through the line of the hypothenuse (i e in the disc suppose the east where the line of the hypothenuse cuts the disc, the west where the same line produced intersects it, and the north and south where a line passing through the centre of the disc and being perpendicular to the line of the hypothenuse cuts the disc)

10 Take a part of the hypothenuse within the disc from the (latter) intersection of the disc and the hypothenuse equal to the (rectified) illuminated part and between the end of that part and the north and south points of the disc describe two TIMIS

11 From the intersecting point of the two lines, drawn through the TIMIS, describe the arc which will pass through the three points (the end of the illuminated part and the north and south points of the disc) The disc thus cut by the arc will represent the form of the Moon as it will be seen on the evening of the given day

12 Marking the directions in the disc through the KOTI (above drawn), show the horn elevated at the end of the transverse line, this figure will represent the phase of the Moon

13 In the dark half of the lunar month subtract the place of the Sun with 6 signs added to it, from the Moon's place, and from the remainder find the dark part of the Moon (in the same way as you found the illuminated part in the 7th SLOKA)

(and in the diagram) change the direction of the Bahu and show the dark portion of the Moon in the west

End of the tenth Chapter called Sringonnati which treats of the phases of the moon

CHAPTER XI

Called Patádhikára *which treats of the Rules for finding the time at which the declinations of the Sun and Moon become equal*

Vaidhríta.

1 It is called Vaidhríta when the Sun and Moon are in the same Ayana (i e when they are both in the ascending or descending signs), the sum of their longitudes equal to 12 signs (nearly) and their declinations equal

Vyatípáta.

2 It is called Vyatipata when the Moon and the Sun are in different Ayanas, the sum of their longitudes equal to 6 signs (nearly) and their declinations equal

3 The Fire (named Pata) which arises from the mixture of the rays of the sun and the moon in equal quantities, being burnt by the air called Pravaha produces evil to mankind

4 Since the (said) Pata frequently destroys people at the time (when the declinations of the Sun and Moon become equal) it is called Vyatípata It is also called Vaidhríta

5 This Páta is of black colour and hard body, red eyed and gorbellied, destroyer of all people and horrible it happens frequently

To find time at which the true declinations of the Sun and Moon become equal.

6 When the sum of the places of the Sun and Moon, applied with the degrees of the precession of the equinoxes is found by observation, is 12 or 6 signs and their declinations

7 Now, if the Moon's mean declination (i e the declination of her corresponding point in the ecliptic) with her latitude applied (i e her true declination) be greater than that of the Sun, when the Moon is in an odd (1st or 3rd) quarter of the ecliptic, the PÁTA (or the instant when the declinations of the Sun and Moon become equal) is past

8 And (if the Moon's declination be) less, (the PATA is future But when the place of the Moon is in an even i e 2nd or 4th) quarter (of the ecliptic) the reverse of this takes place (i e if the Moon's true declination be greater than that of the Sun the PATA is future, and if less the PATA is past)

When the Moon's (mean) declination is subtracted from her latitude (for her true declination change the name of the Moon's quarter

9 Multiply the sines of the declinations (as found in the 6th SLOKA) by the radius and divide the products by the sine of the greatest declination (i e 24°) take the arcs whose sines are equal to the quotients, and add the difference or half the difference of the arcs to the Moon's place when the PATA is future (This result which is just applied to the Moon's place is called the moon's change)

10 But when the PATA is past, subtract the Moon's change from her place The Moon's change multiplied by the true daily motion of the Sun and divided by that of the Moon gives the Sun's change apply it to the Sun's place as in the case of the Moon

11 Find the change of the Moon's ascending node in the same way (i e multiply the Moon's change by the daily motion of the node and divide the product by the Moon's true daily motion) apply this change inversely to the node's place Find the declinations of the Sun and the Moon again (from their places with their changes applied) and apply the same process (mentioned in the preceding SLOKAS) repeatedly until you get their declinations equal

To find when a PÁTA is past or to be past

12. The PATA is that instant at which the declinations (of the Sun and the Moon) become equal Now, according as the Moon's true place found at the PATA by applying the Moon's change (as mentioned before) is less or greater than that found at mid-night (of that day), the PATA is before or after (the mid-night)

To find the true time of the PATA

13 The difference, in minutes, between the Moon's true places found at the PÁTA and the mid-night, multiplied by 60 and divided by the true daily motion of the Moon gives the GHATIKAS between the PATA and the mid night (Then you will get the time of the PATA by adding or subtracting the GHATIKAS, just found, to or from the mid night according as the PATA is past or future)

To find half the duration of the PÁTAKÁLA.

14 (Find the semi diameters, in minutes, of the Sun and the Moon by the Rule mentioned in the 4th Chapter) The sum of the semi-diameters of the Sun and the Moon multiplied by 60 and divided by the Moon's true daily motion from the Sun gives half the duration of the PATA KÁLA *

To find the beginning, middle and end of the PATA.

15. The true time of the PATA (found in the 13th SLOKA) is called the middle of the PÁTA This time diminished by half the duration of the PÁTA, just found, gives the beginning of the PATA and increased by half the duration gives the end of the PATA

16 The interval between the beginning and end of a PÁTA is horrible, being in the form of burning fire, all rites are prohibited during its continuance

Form of the PÁTA KÁLA.

17 As long as the distance of any point of the sun's disc (from the equinoctial) is equal to that of any point of the Moon's disc, the

* The PÁTA KÁLA, or duration of the PÁTA, is the time during which the declination of any point of the Sun's disc and that of any point in the Moon's are equal.—B. D.

PÁTA-KÁLA lasts and destroys the (happy results of) all rites (performed during that time).

18. People get very great religious merits from such (virtuous) acts as bathing, alms-giving, prayers, funeral ceremonies, religious obligations, burnt offerings, &c (performed in the PÁTA-KÁLA), as well as from the knowledge of that time.

19. When the (mean) declinations of the Sun and the Moon become equal, near the equinoctial points, the PÁTA of the two kinds (i. e VYATÍPÁTA and VAIDHRÍTA) happens twice: contrariwise (i e when the mean declinations become equal near the solstitial points, and the true declination of the Moon is less than that of the Sun) no PÁTA happens

Third PATA. 20. There becomes a third PÁTA called (also) VYATÍPÁTA* when the minutes, contained in the sum of the places of the Moon and the Sun, divided by the BHABHOGA (or 800) give a quotient which terminates in 17 (i. e which is more than 16 and less than 17).

GANDÁNTA and BHASANDHI. 21. The last quarters of the NAKSHATRAS† ASLESHA, JYESHTHA and REVATÍ are called the BHASANDHI (or junctions of NAKSHATRAS) and the first quarter of each of their following ones (i. e. MAGHA, MULA and ASWINÍ) is called the GANDÁNTA.

22. During the three frightful VYATÍPÁS, GANDÁNTAS and BHASANDHÍS (just mentioned), all (joyful) acts are prohibited.

23 (O Maya,) thus far have I told you the excellent, virtuous, useful secret and great knowledge of Astronomy, what more do you want to hear?

End of the 11th Chapter called PÁTADHIKARA.

End of the First Part of the SURYA-SIDDHÁNTA.

* This is the YOGA or the period of time in which the sum of the places of the Sun and the Moon increases by 800'. This YOGA is the 17th reckoned from VISHKAMBHA. See 65th SLOKA of the second CHAPTER.—B D

† These are the periods 9th, 18th and 27th from ASWINÍ they are found from the Moon's place by the Rule mentioned in the 64th SLOKA of the 2nd CHAPTER.—B D

CHAPTER XII

On Cosmographical Matters

1. Now, MAYA ASURA joining the palms of his hands, saluted (his teacher) the man who partakes of the Sun's nature, and worshipping him with his best respects asked thus —

Question about the Earth.

2 (Tell me, O my) omnipotent (master,) What is the magnitude of the Earth? what is its form? what supports it? how is it divided? and how are the seven PATALA BHUMIS or lower regions situated in it?

Question about the sun's revolution.

3 How does the Sun cause day and night? How does he, enlightening (all) the worlds, circumvolve the Earth?

Other questions

4 Why are the day and night of the (Gods) and ASURAS mutually the reverse of each other (i. e. why is it day to the Gods when it is night to the ASURAS and vice versa) and how is it that the (said) day and night is equal to the time in which the Sun completes one revolution?

5 By what reason does the day and night of the PITRIS consists of a lunar month and that of man consists of 60 GHATIKAS? why are not the day and night of the same length everywhere?

6 Why are not the rulers of the days, years, months and hours in the same order? how does the starry sphere with the planets revolve, and what is its support?

7 At what distances from the Earth are the orbits of the planets and stars arranged one above the other? what are the distances (between the consecutive) orbits? what are their dimensions? and in what order are they situated?

8 (Why is it that) the Sun's rays are vehement in summer and not so in winter How far do the Sun's rays reach ? How many MÁNAS (i e kinds of time as solar, lunar &c) are there, and what their use ?

9 O you omnipotent, who are acquainted with the past, (present and future events) remove my doubts (by answering my questions) (as) no one except you is omniscient and remover (of doubts)

10 Having heard the speech thus addressed by MAYA with his best respects, the man (who partakes of the Sun's nature) related to him the secret Second Part of the work

11 O Maya, hear attentively the secret knowledge called ADHYATMAN (or means of apprehension) which shall tell you I have nothing which is not to be given to those who are exceedingly attached to me

The secret knowledge call ed ADHYÁTMAN

12 The Supreme Being is called VASUDEVA The excellent soul (PURUSHA) partaking of the nature of VASUDEVA is imperceptible, void of all properties, calm, the spirit or life of the universe and imperishable

13 (Thus) all pervading PURUSHA called God SANKARSHANA entering nature made the water and put his influence in it

14 This (water with that influence) became a golden egg involved in darkness In this egg the eternal ANIRUDDHA first became manifest

15 This omnipotent ANIRUDDHA is called HIRANYA GARBHA in the VEDAS (by reason of his situation in the golden egg) He is called ADITYA from his first appearance and (also) SURYA on account of the production (of the universe from him)

16 This ANIRUDDHA named SÚRYA and (also) SAVITÁ is excellent light for the destruction of darkness This maker of the three states (UTPATTI birth or production, STHITI life or existence, and SANHARA death or destruction) of animate (and inanimate) things, illuminating the world (in the golden egg),—

17 This self light ANIRUDDHA destroyer of darkness is

denominated MAHÁN (intelligence). The RIG-VEDA is his disc, SÁMA-VEDA his rays, and YAJUR-VEDA his body.

18. This omnipotent ANIRUDDHA consisting of the three VEDAS is time itself, cause of time, all-pervading, universal spirit, omnivagous and supreme soul and the whole universe depends on him.

19. Riding on the car of the universe to which are attached the wheel of the year and the horses of the seven metres, this ANIRUDDHA revolves at all times.

20. Three-fourths of ANIRUDDHA are hid in the heavens and one (fourth) is this manifest universe. That able ANIRUDDHA generated BRAHMÁ consciousness (AHANKARA) for the creation of the universe.

21. Now having bestowed the excellent VEDAS on BRAHMÁ the grandfather of all people and placed him in the middle of the golden egg, ANIRUDDHA himself revolves and illuminates the universe.

26 Now having created things of different natures by compounding in various proportions the best, middling, and worst qualities (i. e principles of truth, passion, and darkness) BRAHMÁ made the universe containing Gods and animate and inanimate things

27 and 28 Having created (Gods and animate and inanimate things) successively according to their qualities and actions, the able BRAHMA arranged the planets, asterisms, stars, the earth, worlds, Gods, Demons, men, and SIDDHAS, regularly at proper places and times in the way mentioned in the VEDAS

29 This BRAHMANDA (the golden egg sacred to BRAHMÁ) is hollow in this (the worlds) BHUR, BHUVAR &c, are situated It is like a SAMPUTA (a casket) formed by two KATÁHAS (frying vessels joined mouth to mouth) and of a spherical shape

Order of the orbits of the stars and planets situated one below the other

30 and 31 The circumference of the middle of the BRAHMÁNDA is called VYOMAKAKSHÁ (the orbit of heaven) In it (i e BRAHMÁNDA) all the stars revolve Beneath them Saturn, Jupiter, Mars, the Sun, Venus, Mercury and the Moon revolve one below the other, beneath them the SIDDHA, the VIDYÁDHARA and clouds are situated

Answers to the questions stated in 2nd S'LOKA

32 The terrestrial globe, possessing BRAHMA's most excellent power of steadiness, remains in space at the centre of the BRAHMÁNDA (which is) all around

33 The seven PÁTÁLA BHÚMIS or infernal regions formed by the concave strata of the earth are very beautiful, being inhabited by NAGAS (serpents) and ASURAS (demons) and having the liquors of the divine plants (which shine by their own light)

The position of MERU

34 The golden mountain MERU, containing heaps of various precious stones, passes through the middle of the terrestrial globe (as an axis projecting on both sides at the poles)

The inhabitants of the ends of the Meru i. e. of the two poles

35. The Gods with Indra and the great holy sages inhabit the top of the Meru (i. e. the north pole) while the Asuras are at the bottom (i. e the south pole). They (i e. the Gods and Asuras) hate each other.

Situation of the great Ocean.

36. The great Ocean (the Ocean of salt water) encircles the Meru; it is like a girdle (or Zone) to the earth and separates the regions of the Gods and the Asuras (i. e it is at the Equator and divides the terrestrial globe into two hemispheres. the north is sacred to the Gods and the south to the Asuras).

The four cities placed at the Equator

37. Around the middle of the Meru in the directions of the east &c. and at equal distances in the ocean are the four cities made by the Gods in the different Dwípas.

38 To the east of the Meru (i e. north pole) at a fourth part of the Earth's circumference in the Bhadrás wa varsha (a division of a continent) is the city called Yama-koti having golden ramparts and arched gateways.

39 So to the south in the Bharata-varsha there is the great city called Lanká to the west in the Ketumála-varsha there is the city called Romaka

40 To the north in the Kuru-varsha there is the city called Síddha-purí (or Siddha-pura). Liberal and devout men being free from pain inhabit that (city).

41. These (four cities) are situated at a distance equal to the fourth part of the Earth's circumference from each other (and) the Meru sacred to the Gods is north of them at the same distance

There is no equinoctial shadow at the equator

42. When the Sun is at the equinoctial, he passes through the zenith of these (cities) and therefore, there is neither equinoctial shadow nor elevation of the terrestrial axis at these cities.

The position of the polar stars.

43 On both sides of the Meru (i. e. the north and south poles of the

Earth) the two polar stars are situated in the heaven at their zenith These two stars are in the horizon of the cities situated on the equinoctial regions

44 Since the polar stars are in the horizon of the (said) cities, there is no elevation of the terrestrial axis (but) the co latitude is 90°, so the latitude at the MERU is 90°

The beginning of the day to the Gods and ASURAS

45 When the Sun is above the regions of the Gods* (i e the northern hemisphere) he first appears to the Gods at the first point of Aries but to the ASURAS (he first appears) at the first point of Libra, when the sun is going above the regions of the ASURAS (i e the southern hemisphere)

Answer to the question in 5th Sloka

46 Owing to this (the Sun's going northward and southward) the Sun's rays are vehement in summer in the Gods' regions and in winter in the ASURAS' Conversely they are weak (in summer in the ASURAS' regions and in winter in the Gods')

47 The Gods and ASURAS behold the Sun in the horizon at the equinoxes The two periods in which the Sun is in the northern and southern hemispheres are mutually the day and night to the Gods and ASURAS (i e when the Sun is in the northern hemisphere it is day to the Gods and night to the ASURAS, and vice versa)

48 The Sun at the first point of Aries, risen to the inhabitant of the MERU (i e to the Gods) and passing the three following signs (i e Aries, Taurus and *Gemini*), completes the first half of the day (of the Gods)

49 So he (the Sun) passing (the three signs) Cancer and others completes the second half of the day In the same manner (the Sun passing) the three signs Libra, &c and other three Capricorn, &c (completes the first and second halves of the day of the ASURAS)

Answer to the questions in the 4th Sloka

50 Therefore their day and night are mutually reverse, and the length of

* See the 36th Sloka of this Chapter B D

then Nycthemeron arises from the completion of the Sun's (one) revolution

51 Their mid day and mid night (happen) at the time of the solstices reversely (i e it is mid day to the Gods when it is the mid night to the ASURAS, and vice versâ) The Gods and the ASURAS consider themselves each above the other

52 The others likewise who are situated diametrically opposed (at the earth's surface) as the inhabitants of the BHADRASWA and KETUMALA (i e of YAMAKOTI and ROMAKA) and those of LANKA and SIDDHAPURA consider (themselves) one below the other

53 Thus everywhere on (the surface of) the terrestrial globe, people suppose their own place higher (than that of others) because this globe is in space where there is no above and below

54 All people around their own place behold the Earth, though globular, of the form of a circular plain, on account of the smallness of their bodies

Parallel and Right spheres

55 This starry sphere revolves horizontally (from right) to left to the Gods and (from left) to right to the ASURAS But at the equator (it) always (revolves) vertically (from east) to west

56 At the equator, therefore, (the length of) the day is always of 30 GHATIKAS and the length of the night is also the same and at the regions of the Gods and those of the ASURAS (i e at the northern and the southern hemisphere) the day and night (except at the equinoxes) always increase and decrease reversely (i e at the northern regions the day increases and the night decreases, while at the southern ones the day decreases and the night increases, and vice versâ)

57 When the Sun is in the (northern) signs Aries &c the increase of the length of the day and the decrease of the length of the night become more and more (until the Sun arrives at the tropic of Cancer and then they become less and less) at the regions of the Gods but at those of the ASURAS the reverse of this takes place

58 (But) when the Sun is in the (southern) signs Libra &c the decrease and increase both of the day and night are the reverse. The knowledge of this (increase or decrease) at every day from (the equinoctial shadow of) the given place and the Sun's declination is described before (in the 61st SLOKA of the 2nd Chapter).

59. Multiply the Earth's circumference by the number of degrees of the Sun's declination (of a given day) and divide the product by 360° (and take the quotient). The Sun (at that day) passes through the zenith (of the place, north or south of the Equator according as the declination is north or south) at a distance in YOJANAS equal to the quotient (above found) from the equator

Determination of the place where the day or night be comes of 60 GHATIKAS

60 and 61. In the same manner find the number of YOJANAS from the Sun's greatest declination and subtract the number from the fourth part of the Earth's circumference (and take the remainder) Then (when the Sun is) at a solstice, the day or night becomes of 60 GHATIKAS once (in a year) at the distance in YOJANAS equal to the remainder (above found) from the equator (i e at the polar circles) in the regions of the Gods and the ASURAS reversely (i e when the Sun is at his greatest distance from the equinoctial, the day becomes of 60 GHATIKAS at the polar circle in the northern hemisphere, while the night becomes of the same length at the polar circle in the southern one, and vice versâ).

62 (At places) between them (i e the equator and a polar circle on either side of the equator) the day and night increase and decrease within the 60 GHATIKAS. Beyond that (i e. in the polar regions) the starry sphere revolves in an opposite manner (as regards the north pole and the south)

The positions where some signs are always invisible.

63 Find the YOJANAS (as above) from the declination which arises from the sine of two signs* and subtract the YOJANAS from the fourth

* The sine of two signs (i. e. 60°) multiplied by the sine of the greatest declination and divided by the Radius gives the sine of declination. B D

L 2

part of the Earth's circumference. At the distance equal to the remaining YOJANAS from the equator in the regions of the Gods, the Sun, situated at Sagittarius and Capricornus, is never seen.

64. But in the regions of the ASURAS (at the same distance from the equator), (he is never visible) when situated in Gemini and Cancer. At that quarter of the Earth's circumference in which the Earth's shadow is destroyed (i. e. never falls) the Sun will be seen.

65 and 66. From the fourth part of the Earth's circumference subtract the YOJANAS found from the declination of one sign (30°). At the distance of the remaining YOJANAS from the equator, the Sun never appears in the regions of the Gods when he is in Sagittarius, Capricornus, Scorpio and Aquarius: but in the regions of the ASURAS (at the same distance from the equator, he is never seen when situated in the four signs Taurus, &c. (i. e. Taurus, Gemini, Cancer, and Leo.)

67. The Gods at the MERU behold the Sun constantly as long as he is in (northern) six signs Aries, &c. so the ASURAS as long as he is in (the southern ones) Libra, &c.

Terrestrial tropic.

68. At the distance of the fifteenth part of the Earth's circumference (from the equator) in the regions of the Gods or the ASURAS (i. e. at the north or south terrestrial tropic) the Sun passes through the zenith when he arrives at the north or south solstitial point (respectively).

Determination of the direction of the gnomonic shadow at noon.

69. (At places) between them (i. e. between the equator and the tropics) the gnomonic shadow may be north or south at noon. Beyond this limit it falls towards the ends of the MERU (i. e. the north and south poles) in the northern and southern hemisphere (respectively).

Answer to the question in the 3rd SLOKA.

70. The Sun when arrived at the zenith of BHADRÁSWA (or Yamakoṭi) makes his rising in BHÁRATA (or LANKA), mid night in KETUMALA (or RAMAKA) and setting in KURU (or SIDDAPURA).

71 In the same manner, (the Sun) revolving from east to west, (when he reaches the zenith of BHARATA or LANKÁ) makes the mid day, rising, mid night and setting in the VARSHAS, BHARATA and others, i e BHARATA, KETUMÁLA, KURU and BHADRÁSWA respectively)

Oblique sphere

72 To one who is going to the end of the MERU (i e to the north or south pole from the equator) the elevation of the polar star (north or south) and the inclination of the starry sphere increase (more and more as he approaches the MERU) and to one going towards the equator the reverse is the case with the inclination and elevation

Answer to the question in the 2nd half of the 6th SLOKA.

73 The starry sphere, bound at its two poles (north and south), being struck with the PRAVAHA winds revolves constantly (so) do the orbits of the planets confined within it in regular order

Answer to the question in 6th SLOKA.

74 (As) on the Earth the Gods and the ASURAS behold the Sun constantly above the horizon throughout half the year, and men throughout their day, (so) do the PITRIS situated on the upper part of the Moon (behold the Sun) throughout a fortnight

75 The orbit of the upper (of any two planets) is greater than that of the lower and the degrees of the greater orbit (in length) are greater than those of the smaller

76 A planet revolving in a smaller orbit passes the 12 signs in a shorter time and one going in a greater orbit (passes the 12 signs) in a longer time

77 Therefore the Moon moving in a smaller orbit makes many revolutions while the SANAISCHARA (slow moving i e Saturn) going in a greater orbit makes a few

Answer to the question in the first half of the 6th SLOKA

78 Every fourth of the planets (in the order of their orbits mentioned in SLOKA 31) reckoning from Saturn is the Ruler of a day (of the week) in succession (thus, the

Sun, who is fourth from Saturn, is the ruler of the 1st day, the Moon, who is fourth from the Sun, is the ruler of the second day, Mars, the fourth from the Moon, is the ruler of the third day, and so on)

In the same manner every third of the planets, reckoning from Saturn (i e. Mars, Venus, the Moon, Jupiter, &c successively) is the ruler of a year (of 360 terrestrial days)

79. Reckoning from the Moon, the planets above her (i e Mercury, Venus, the Sun, &c) are called the rulers of the months (of 30 days) successively And from Saturn (the planets situated) one below the other (i e Jupiter, Mars, the Sun, &c) are successively the rulers of the hours *

Answer to the question in 7th S LOKA

80. The Sun's orbit (in YOJANAS to be stated in S LOKA 80th) multiplied by 60 gives (the length of) the middle circle of the starry sphere This circle of the stars of so many YOJANAS revolves above all (the planets)

81 Multiply the number of the said revolutions of the Moon in a KALPA by the Moon's orbit (to be declared in S LOKA 85th) the product is equal to the orbit of heaven (or the circumference of the middle of the BRAHMANDA) to this orbit the rays of the Sun reach

Determination of the Dimensions of the orbits of the planets and their daily motion in YOJANAS

82 The very same (the orbit of heaven) being divided by the number of revolutions of a planet in a KALPA gives the orbit of that planet, (and dividing this orbit) by the number of terrestrial days in a KALPA, the quotient is called the daily motion (in YOJANAS) of all the planets to the east

Of their daily motions in minutes or angular motions

83 Multiply this number of YOJANAS of the daily motion (of all the

* v 78 and 79 It is to be known here that the Ruler of a day (from mid night to mid night at LANKA) is the same as that of the first hour of the day and the Ruler of a month or a year is the same as that of the first day of the month or year B D

planets) by the Moon's orbit and divide the product by the orbit of the planet (of which the daily motion in minutes is to be known) the quotient being divided by 15 gives the number of minutes of the motion (of that planet)

84 The orbits (of the planets) multiplied by the Earth's diameter and divided by the circumference of the Earth give the diameters of the orbits These (diameters) diminished by the Earth's diameter and divided by 2 give the distances of the planets (from the Earth's centre)

85 The orbit of the Moon is 324,000 (YOJANAS) and that of the SIGHROCHCHA of Mercury, beyond the Moon is 1,043,209

86 That of the SIGHROCHCHA of Venus is 2,664,637 beyond that, that of the Sun, Mercury and Venus is 4,331,500

87 That of Mars is 8,146,909 and that of the Moon's apogee is 38,328,484

88 That of Jupiter is 51,375,764 and that of the Moon's ascending node is 80,572,864

89 That of Saturn is 127,668,255 and that of the fixed stars is 259,890,012

90 The circumference of the sphere of the BRAHMANDHA in which the Sun's rays spread, is 18712080864000000 YOJANAS

End of the twelth CHAPTER

CHAPTER XIII

On the construction of the armillary Sphere and other astronomical Instruments

1 and 2 Now the teacher (of MAYA) being in a secret and holy place bathed, pure and adorned, and having worshipped faithfully the Sun, the planets, the asterisms and the GUHYAKAS (a kind of Demigods) explained clearly the knowledge which he had from his preceptor (the Sun) through traditional instruction, for the satisfaction of his pupil (MAYA)

The construction of the armillary Sphere

3 and 4 Let an astronomer make the wonderful construction of the armillary Sphere with that of the Earth (at its centre)

Having caused a wooden terrestrial globe to be made of any desired size with a staff representing the MERU passing through the (globe's) centre and projecting on both sides (Let him fix) two circles (on the staff) called the ADHARA KAKSHA or the supporting circle (answering to the colures) as also the equinoctial

The diurnal circles of the 12 signs

5 Let three circles marked with the number of degrees in the 12 signs (or 360°) be prepared (to represent the diurnal circles at the ends of the 3 signs Aries, Taurus and Gemini) with radii answering to the respective diurnal circles in proportion to the Equinoctial

6, 7, 8 and 9 Let him fix the three circles for Aries and other signs respectively (on the two supporting circles) marked with the degrees of declinations north and south, at the end of respective declination (north of the Equinoctial) (of the ends of the said signs) The same (circles) answer contrariwise to the (three signs) Cancer and others (at the ends of the respective declinations of the beginnings of the signs) In the same manner, let him fix (other) three circles in the southern hemisphere, for Libra and others (and) contrariwise for Capricorn and the rest Let him also fix circles on both the supporting circles for the principal stars of the asterisms in both hemispheres as also for ABHIJIT (and Lyra) and for the seven great saints (i e the seven stars composing the constellation of Ursa major), AGASTYA (Canopus) BRAHMA (Auriga) and other stars In the very middle of all (these circles) is fixed the Equinoctial circle

Determination of the places of the Solstices in the sphere.

10 and 11 Let the two solstices be marked above the intersection of the Equinoctial and one of the two supporting circles (i e at the distance of the Sun's greatest

declination from the intersection to the north and south on the supporting circle) and the two equinoxes (at the intersection of the equinoctial and the other supporting circle)

Then from the equinox at the exact degrees of every sign (i e at every 30°) the places of Aries and other signs should be determined by the transverse strings (of the circle)

The Ecliptic — There is another circle passing from solstice to solstice

12 and 13 (This circle) is called the Ecliptic in this, the Sun, enlightening the worlds, always revolves

(But) the Moon and other (planets) being attracted from the ecliptic by their nodes situated in the ecliptic are seen at the ends of (their respective) latitudes

The Horoscope — (The point of the ecliptic) in the eastern horizon is called the LAGNA (the horoscope) and (the point) just setting is called the ASTA LAGNA (or the setting LAGNA) on account of its setting

The MADHYA LAGNA or the culminating point of the ecliptic — 14 The point of the ecliptic in the middle of the visible heaven (or in the meridian i e the culminating point of the ecliptic) as determined through the rising periods of the signs ascertained for LANKA (in 48th SLOKA of the 3rd Chapter) is called the MADHYAMA (Lagna).

The ANTYÁ — (Suppose a line between the two intersections of the meridian of a given place and a given diurnal circle). The string (or the portion of that line) intercepted between the meridian and the horizon (in terms of the radius of a great circle) is called ANTYÁ

The sine of the ascensional difference — 15 And a portion (of the same line) intercepted between (the plane of) the six o'clock line and that of the horizon (in terms of the radius of a great circle) is, it is to be known, equal to the sine of the ascensional difference

The Horizon. (On the terrestrial globe) considering the given place as the highest, surround the sphere with the horizon in its middle (i. e. 90° distant from the given place).

The self revolving Spheric instrument. 16. Thus having surrounded the sphere (the axis of which should be elevated to the height of the pole), by the horizon (made as level as water) and covered (in its lower half) by wax cloth, make it rotate by the force of the current of water for the knowledge of the passage of time

17. (Or let an astronomer) make the sphere (a self-revolving instrument) by means of mercury.

The method (of constructing the revolving instrument) is to be kept a secret, as by its diffusion here it will be known to all (and then there will be no surprise in it).

Therefore, from the instruction of the teacher construct the excellent spheric instrument (so that it may be self revolving).

(The knowledge of) this, the Sun's method is lost at the end of every Yuga

19. It arises again by the favour of some one (great astronomer) when he pleases.

So let other self-revolving instruments be furnished for measuring time

20. To (such) a surprising instrument let (an astronomer) alone apply his contrivance, (in secret)

Other instruments for measuring time. Let smart (astronomers) from the instruction of their teacher know the hour (of the day) by the dial instruments gnomon, staff, semicircle and circle in various ways

21. Let also (astronomers) determine the hour exactly by the water-clocks, clepsydra &c, and the sand-clocks in the shape of peacock, man or monkey

22. (For the self-revolution of the said instruments) apply the hollow spokes (half filled) with mercury, water, threads, ropes, mixture of oil and water, mercury and sand to them

(i e the instruments) These applications are very difficult of attainment

KAPALA Yantra or Clepsydra

23. The copper vessel (in the shape of the lower half of a water jar) which has a small hole in its bottom and being placed upon clean water in a basin sinks exactly 60 times in a nycthemeron, is called the KAPÁLA YANTRA

The Gnomon

24. As also that instrument the Gnomon is very useful by day when the Sun is clear, and an excellent means of ascertaining time by taking its shadows

Conclusion

25 Having known exactly the science of the planets and stars and the spheric, man attains (his residence at) the spheres of the planets (Moon &c) and becomes acquainted with the spiritual knowledge by his regeneration, attains to spiritual knowledge in a subsequent birth

End of the thirteenth Chapter called JYAUTISHOPANISHAT

CHAPTER XIV

On kinds of time

Number of kinds of time

1 There are nine MANAS (kinds of time), the BRÁHMA (that of BRAHMÁ), the DIVYA (that of the Gods), the PITRYA, the PRÁJÁPATYA, as also that of Jupiter, the Solar, the Terrestrial, the Lunar and the Sidereal.

The MÁNAS which are used here

2 The four MANAS the solar, the lunar, the sidereal and the terrestrial are (always) in use in this world the MANA of Jupiter is (used

here) for knowing the 60 SAMVATSARAS,* and the other MANAS are not always (used).

Use of the solar MÁNA.

3. The lengths of the day and night, the SHADASÍTI MUKHAS,† the solstitial and equinoctial times, and the holy time of SANKRANTI (i. e. the time of the entrance of the Sun into a sign at which a good action brings good desert to the performer) are determined by the solar MÁNA.

The SHADASÍTI MUKHA.

4. Every eighty sixth (solar‡) day reckoned from the time of TULÁDI (i. e. from the time at which the Sun enters the sign Libra) is called SHADAS'ÍTI MUKHA in succession. These four days lie (in the four solar months) when the Sun is in the four signs of two natures (i. e. Gemini, Virgo, Sagittarius and Pisces).

There are four SHADASÍTI MUKHAS in a year.

5. (The first SHADASÍTI-MUKHA happens when the Sun is) at the 26th degree of Sagittarius, (the second) at the 22nd degree of Pisces, (the third) at the 18th degree of Gemini and (the fourth) at 14th degree of Virgo.

6. Then (after the fourth SHADASÍTI MUKHA) the remaining 16 solar days of the solar month at which the Sun is in Virgo, are equal to a sacrifice (i. e. good actions performed in these days give great merit equal to that of a sacrifice) and in these days a gift given in honour of deceased ancestors is imperishable (i. e. the gift gives infinite merit).

Four common points of the ecliptic.

7. In the middle of the starry sphere, the two equinoxes are diametrically opposed, so are the two solstices (in the ecliptic), these four points (of the ecliptic) are very common.

Its other points.

8. Again, between every two consecutive points (of them) two SANKRAN-

* See 1st SLOKA of the first Chapter. B. D.
† This word will be explained in the following SLOKA. B. D.
‡ By a solar day is here meant the time in which the Sun moves one degree of the Ecliptic. B. D.

TIS or the beginnings of the signs are situated in the ecliptic (And of the twelve points of the ecliptic, just mentioned), the points which are next to the (four common) points (i e the beginnings of the four signs Taurus, Leo, Scorpio and Aquarius) are called the VISHNU PADÍ

Two halves of a tropical year

9 From (the time of) the Sun's entrance into Capricorn the six solar months are the UTTARÁYANA (the northing of the Sun) in the same manner from the time of the entrance of the Sun into Cancer, the six solar months are the DAKSHINAYANA (the southing of the Sun)

The seasons, months and year

10 From that time (i e the winter solstice) the periods, in each of which the Sun remains in the two signs are the seasons SISIRA (the very cold season) &c * and the twelve periods in which the Sun remains in the 12 signs Aries, &c, are the solar months and a year is equal to the aggregate of these months

The holy time of SANKRANTI

11 The number of minutes contained in the Sun's disc multiplied by 60 and divided by (his) daily motion (gives a certain number of GHAṬIKÁS) Half these GHAṬIKAS, before as well as after the SANKRÁNTI (or the time of the Sun's passage from one sign into another) is holy

The lunar MÁSA

12 The time in which the Moon, being separate from the Sun (after a conjunction), moves daily to the east is the lunar MÁSA The time in which the Moon describes 12 degrees (from the Sun) is a lunar day

Use of the lunar MÁSA

13 The TITHI (lunar day), the KARANA (half of a TITHI), the time of marriage, shaving and all other acts, as also (the times of)

* A solar year is divided into six seasons, viz The SISIRA (the very cold season), the VASANTA (the Spring), the GRÍSHMA (the hot season) the VARSHA (the rainy season), the SARAT (the Autumn) and the HEMANTA (the cold season) B D

religious acts of obligations, fasts and pilgrimages are regulated by the lunar MÁNA.

The MÁNA of PITRIS.

14. A lunar month which consists of 30 lunar days, is, as mentioned before, a day and night of the PITRIS. The end of a (lunar) month and that of the light half of that month take place in the middle of them (the day and night of the PITRIS) respectively.

The sidereal MANA.

15. A daily revolution of the starry sphere is called a sidereal day.

Naming of the lunar months.

The lunar months are named from the NAKSHATRAS* (or asterisms) which take place (or in which the Moon is) on the 15th day of these months †

16. On the 15th day of (each of the lunar months) KÁRTIKA and others, (either of every) couple of the NAKSHATRAS reckoned from KRITTIKÁ takes place successively (But on the 15th day of each of) the three months such as the last (i. e ÁSWINA) and that coming before the last (i e BHÁDRAPADA) and the fifth (i. e PHÁLGUNA) one of three NAKSHATRAS takes place.‡

Years of Jupiter

17 (As the lunar months are named KÁRTIKA &c from the union of their 15th day with the NAKSHATRAS KRITTIKÁ, &c so) the years of Jupiter are called KÁRTIKA, &c. from the union of the 15th day of the dark half of the months VAISÁKHA, &c (with the NAK-

* The NAKSHATRAS are found in the 64th S'LOKA of the 2nd Chapter [illegible]

SHATRAS KRITTIKÁ, &c., when at the said 15th day) Jupiter rises or sets heliacally.

Terrestrial MÁNA. 18 The time from one rising of the Sun to the next is called a SÁVANA or a terrestrial day, from this the number of terrestrial days in a KALPA is determined By these days the time of sacrifice is calculated.

It's use 19. Determination of the SÚTAKA (or impurity contracted in consequence of a death or birth in one's family), the rulers of the day, month and year, and the mean motion of a planet are reckoned by SÁVANA (or the terrestrial MÁNA).

The MÁNA of the Gods. 20. It is said before that the day and night of the Gods and the ASURAS are mutually reverse. This day and night which is found from the completion of the Sun's revolution is DIVYA (or the MÁNA of the Gods).

PRA'JA PATYA MANA 21. The duration of a MANU (which, as mentioned before, is equal to 71 YUGAS) is called PRÁJÁPATYA (or the MÁNA of PRAJÁPATI who was the father of MANUS). There is no division of the day and night in this MÁNA.

The BRA'HMA MANA The KALPA is called the BRÁHMA (or the MÁNA of BRAHMÁ)

Conclusion 22. O superior MAYA, I declared this secret and surprisingly excellent (knowledge) to you. This (equivalent to) the holy knowledge is exceedingly meritorious and the destroyer of all sins

23. Having known this excellent divine knowledge of the stars and the planets which is (just) imported to you, man acquires a perpetual place on the spheres of the Sun &c.

24 Having properly imparted this to MAYA and said this (the meaning of the preceding two verses) and being worshipped by him, the man who partakes of the nature of the Sun, ascended to heaven and entered the disc of the Sun.

25. Then having learned the divine knowledge from the Sun himself, MAYA considered himself as one who had done his duty, and free from sins.

26. Then having known that MAYA had obtained a blessing of the Sun (some) saints approached and asked him respectfully the knowledge.

27. He (MAYA) being delighted gave the great knowledge of the planets to them (the saints) which is very surprising in this world, secret and equivalent to the holy knowledge

End of the 14th Chapter, of the Second Part, and of the work.

POSTSCRIPT BY THE TRANSLATOR

It is stated in the SÚRYA-SIDDHÁNTA that a dialogue took place between a man partaking of the nature of the Sun and a Demon called MAYA 2,164,960 years before the present time But nobody knows who has put this dialogue into verse or the date of this versification. People believe that it is the production of some MUNI (saint), and many are of opinion that it is the oldest of eighteen ancient astronomical works. Its style is easy, and the reading of it, as of the PURÁṆAS, is considered to be meritorious. Every subject is treated more fully in this than in any other of the ancient SIDDHÁNTAS, and the revolutions of the planets are so correctly stated in it that their places can be determined with great accuracy.

The names of the eighteen ancient SIDDHÁNTAS are —

1. *Súrya-siddhánta.*	10. Maríchi-s.
2. Brahma-s.	11 Manu s
3. Vyása-s	12 Angiras-s
4. Vasishṭha-s	13. Lomas'a-s
5. Atri-s.	14. Pulisa-s
6. Parás'ara-s.	15. Chyavana-s
7. Kas'yapa-s	16. Yavana-s.
8. Nárada-s.	17. Bhrigu-s.
9. Garga-s.	18. Saunaka or Soma-s.

Although it is generally supposed that the SÚRYA SIDDHÁNTA is the oldest, yet some consider the BRAHMA SIDDHÁNTA to be so and it is stated in the S'AMBHU HORAPRAKAS'A (an astrological work), that the SOMA SIDDHANTA is the first, the BRAHMA SIDDHANTA the second, and the SURYA SIDDHÁNTA the third in the order of time But this opinion is not generally received Of the eighteen ancient Siddhántas only four (viz Surya s, Brahma s, Soma s, and Vasishṭha s) are now procurable, the others are very rare

In the translation wherever words are supplied by way of explanation they are included in brackets In some places the original Sanskrit is so brief and terse, that it is not only obscure, but unintelligible, without the insertion of words to complete the sense e g p 24, S LOKA 64

BAPU DEVA.

Sanskrit College, Benares, 1860

ERRORS

Page	*Line from top*	*Error*	*Correction*
1	7	Properties (of all created things)	Properties,
1	9	Siva	Śiva
5	14	Revátí	Revatí
8	4	Kríta yuga	Krita yuga
12	12	Madhyagatí	Madhyagatí

INDEX.

Armillary sphere, ...
Asterisms, ...
Cosmographical matters, ...
Dial; application to find the position of the Sun, ...
Eclipses of the Moon, ...
" of the Sun, ...
Heliacal rising and setting, .. .
Horoscope, ...
Kalpa, ...
Latitude of a place, ...
Meru, its ocean, &c., ...
Moon, eclipses of, ...,
" phases and cusps of, ...
Planets, on finding their mean places, ...
" " " true places, ...
" revolutions of, ...
" cause of their motion, ...
" conjunctions of, ...
" order of, ...
" dimensions of, their orbits and daily motions,
Position, *questions on*, ...
Precession of the equinoxes, ...
Signs of the ecliptic (or zodiac), right ascension of,
Sun, longitude, declination, &c., of, ...
" eclipses, ...
Sun and Moon, when declinations are equal, ...
Time, kinds of, ...
" questions on, ...
Yugas, ...